T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

OTOMASYONU AĞ SİSTEMLERİ

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 3
1. ENDÜSTRİYEL KONTROL SİSTEMLERİNDE AĞ YAPILARI 3
1.1. Temel Ağ Sistemleri 3
1.2. Sayısal İletişim 4
1.2.1. Kodlama 4
1.2.2. Birlikte Çalışabilme, Protokol 4
1.2.3. Paralel İletim 5
1.2.4. Seri İletim 5
1.3. Kullanıcı / Sunucu (Client/Server) 6
1.4. Alan Ağları 6
1.4.1. Yerel Alan Ağları (LAN) 6
1.4.2. Metropolitan Ağlar (MAN) 7
1.4.3. Geniş Alan Ağları (WAN) 7
1.5. Ağ Topolojileri 7
1.5.1. LAN Topolojileri 7
1.5.2. WAN Topolojileri 12
1.6. OSI Başvuru Modeli 13
1.6.1. OSI Katmanları 13
1.6.2. Katmanlararası Sanal İletişim 16
UYGULAMA FAALİYETİ 17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 19
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 21
2. ENDÜSTRİYEL KONTROL SİSTEMERİNDE AĞ SİSTEMİ OLUŞTURMA 21
2.1. Ağ Kartları 21
2.1.1. Ethernet 22
2.1.2. Token Ring 26
2.1.3. FDDI 27
2.1.4. ATM 28
2.2. Hub 29
2.3. RJ-45 Konnektörü ve Bağlantıları 31
2.4. Tekrarlayıcı (Repeater) 32
2.5. Köprü (Bridge) 33
2.6. Anahtar (Switch) 33
2.7. Yönlendirici (Router) 35
2.8. Geçityolu (Gateway) 35
2.9. Modem 36
2.9.1. Dial Up 36
2.9.2. ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line-Asimetrik Sayısal Abone Hattı) 38
2.9.3. VDSL 42
2.10. Ağlarda Kullanılan Kablolar 42
2.10.1. Koaksiyel Kablo 43
2.10.2. Bükümlü Çift Kablo 45
UYGULAMA FAALİYETİ 48

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 52
MODÜL DEĞERLENDİRME 57
CEVAP ANAHTARLARI 58
KAYNAKÇA 60

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Yenilenebilir Enerji Teknolojileri**
DAL/MESLEK	**Rüzgâr Enerjisi Sistemleri / Güneş Enerjisi Sistemleri**
MODÜLÜN ADI	**Otomasyonu Ağ Sistemleri**
MODÜLÜN TANIMI	Ağ elemanlarını kullanarak bir ağ sistemi oluşturmak için gerekli temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Fiziksel olarak ağ sistemini kurmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Bu modül ile ağ elemanlarını kullanarak ağ sistemlerinin fiziksel kurulum işlemlerini yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Ağ sistemlerini tanıyarak topolojinin (yerleşim şekli) seçimini yapabileceksiniz. **2.** Ağ elemanlarını tanıyarak topolojiye uygun montaj işlemini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Bilgisayar laboratuvarı **Donanım:** Çoklu bilgisayar sistemi, seçilen topolojiye uygun ağ kartları, hub, ilgili ağ kabloları, kabloların hazırlanması için ağ penseleri, yeterli sayıda kablo konnektörü, kablo test cihazı, iş güvenliği ile ilgili ekipmanlar
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bilgisayar ağları, bilgi alışverişinin çok hızlı bir şekilde gerçekleştiği ve bilgiye kolay ulaşım sağlayan bir bilgi havuzudur. Bu ortamı oluşturan ve ayakta durmasını sağlayan ağ teknolojilerinin önemi de gün geçtikçe artmaktadır.

Bilgisayar ağlarının bu denli önemli hâle gelmesi ile birlikte ağ sistemleri konusunda bilgi sahibi ve işine hakim teknik elemanlara olan ihtiyaç kaçınılmaz derecede fazladır.

Dev bir bilgisayar ağı olan internet herkes için vazgeçilmez bir bilgi kaynağıdır. Bütün mesleklerde bilgisayar kullanılması, kişisel bilgisayarların her eve girmesi, internete ulaşmanın çok kolay ve ucuz bir hâle gelmesi istisnasız her bilgisayarın bir bilgisayar ağına bağlı olması anlamına gelmektedir.

Bilgisayar ağını oluştururken kullanacağınız topolojiyi (yerleştirme şekli) seçebilecek, o topolojiye ait kablo tipini belirleyip kabloları kullanıma hazır hâle getirebilecek ve uygun ağ elemanlarını seçebileceksiniz. Mevcut bilgisayar ağlarını daha verimli hâle getirmek için çözüm üretebilecek, karşılaşılan sorunlara hızlı bir şekilde müdahale edebileceksiniz.

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve becerilerle otomasyonlu ağ sistemle-rini oluşturma, ağ elemanlarını tanıma, ağ sistemleri konusunda çözüm üretme ve karşı-laşılan sorunlara anında müdahale etme yeteneklerini kazanacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Ağ sistemlerini tanıyarak topolojinin (yerleşim şekli) seçimini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Piyasada en çok kullanılan ağ topolojisinin hangisi olduğunu öğreniniz. Bir ağ üzerinde kaç bilgisayar bulunduğunu ve özel görevi olan bilgisayarlar varsa bunların hangi görevi yaptığını öğreniniz.
- Ağ ortamında çalışan kişilerden ağ ortamının ne gibi özelliklerinden yararlandıklarını öğreniniz.

1. ENDÜSTRİYEL KONTROL SİSTEMLERİNDE AĞ YAPILARI

1.1. Temel Ağ Sistemleri

Birden çok bilgisayarın birbirlerine kablolu veya kablosuz sistemlerle bağlı olduğu, veri haberleşmesinin yanı sıra yan donanımların ve yazılımların da paylaşılmasına imkân sağlayan elektronik ortama bilgisayar ağı denir.

Bilgisayar ağlarına en güzel örnek evlerimizde kullandığımız telefonlardır. Telefonlarda ses bilgisi kablolar ile santrallere gönderilir, santrallerden diğer santrallere ve oradan da hedef telefona çağrı iletilir. Her telefonun kendisine ulaşılmakta kullanılan bir numarası bulunmaktadır. Bu sistem incelendiğinde bir ağın nasıl çalıştığı daha kolay anlaşılabilir. Sistem bilgisayarlara uyarlandığında her bilgisayarın bir numarasının bulunduğu, çeşitli kablolama teknolojileri ve ağ elemanlarıyla bilginin hedefe ulaştırıldığı görülecektir.

Ağ sistemi iki kişisel bilgisayardan oluşabileceği gibi binlerce iş istasyonundan da oluşabilir. Her kullanıcı sahip olduğu donanım ve yazılımların tümünü veya bir kısmını paylaşıma açabilir.

Ağ sisteminin avantajlarını şu başlıklar altında toplayabiliriz:

- **Hızlı iletişim:** Veri haberleşmesi ile birlikte ses ve video iletişimleri de gerçek zamanlı olarak gerçekleştirilebilir.

- **Ortak donanımlar:** Bilgisayar donanımlarında ek olarak kullanılan yazıcı, CD yazıcı, disket sürücü gibi donanımlar ortak kullanıma açılabilir.
- **Ortak yazılımlar:** Çok kullanıcılı yazılımlar kullanılabilir.
- **Yedekleme:** Veri, ortak bir yedekleme ortamında yedeklenebilir. Böylece veri güvenliği sağlanır.
- **İnternet paylaşımı:** Ağdaki bütün bilgisayarlar bir bilgisayar üzerinden internet hizmeti alabilir.

1.2. Sayısal İletişim

1.2.1. Kodlama

Veri, kaynak bilgisayardan hedef bilgisayara iletilirken parçalar hâlinde ikilik sistemde iletilir. Bu parçaların bir anlam ifade etmeleri için çeşitli veri kodlama yöntemleri ile bir kimlik kazandırılır. Veri bu kimlik ile yolunu bulur, hedef bilgisayarı bilgilendirir, hatalı ulaşıp ulaşmadığı kontrol edilir, başının ve sonunun neresi olduğu belirlenir, veri gönderme işinin sona erip ermediği anlaşılır.

Kodlama yöntemleri şunlardır:

- NRZ, Sıfıra Dönüşsüz (Non Return to Zero)
- RZ, Sıfıra Dönüşlü (Return to Zero)
- NRZ I, Sıfıra Dönüşsüz Değişmeli (Non Return to Zero Invertive)
- AMI, Dönüşümlü İz Terslemesi (Alternate Mark Inversion)
- HDB3, Yüksek Yoğunluklu Çift Kutup 3 (High Density Bipolar 3)
- PE, Faz Kodlaması (Phase Encode, Manchester)
- CDP (Conditional Diphase)

1.2.2. Birlikte Çalışabilme, Protokol

Ağ iletişimini düzenleyen kurallara protokol denir. Bu kurallar bir mesajın nasıl hazırlanacağını, nasıl gönderileceğini, iletişim kanalının nasıl düzenleneceğini ve yöneltileceğini tanımlar. Protokol standartları genellikle belli kurumlar ve komiteler tarafından yayınlanır.

Senkronize etmek, zaman açısından çakıştırmak veya bir konuda zaman açısından anlaşmaya varmak demektir. Verinin fiziksel yollarla iletimi esnasında ortaya çıkabilecek iki temel konu vardır. Bunlar bit senkronizasyonu ve karakter senkronizasyonudur.

Senkronizasyon deyince saat sinyali (clock pulse) kavramından da bahsedilmelidir. Saat sinyali, birbiriyle çalışmak zorunda olan donanım ve yazılımların eş zamanlı hareket etmelerini düzenleyen kavramdır. Her yeni işlem, görevine başlamak için saat sinyalinin gelmesini bekler.

1.2.3. Paralel İletim

Dijital olarak kodlanmış bilginin tüm bitleri aynı anda transfer ediliyorsa buna "paralel veri iletimi" denir. Paralel veri iletiminde, iletilecek bilginin her biti için ayrı bir kablo bağlantısı sağlanır.

Seri veri iletiminde bir kerede bir karakterin sadece bir biti iletilir. Alıcı makine doğru haberleşme için karakter uzunluğunu, start-stop bitlerini ve iletim hızını bilmek zorundadır. Paralel veri iletiminde bir karakterin tüm bitleri aynı anda iletildiği için start-stop bitlerine ihtiyaç yoktur. Dolayısıyla doğruluğu daha yüksektir.

1.2.4. Seri İletim

Seri iletim bilginin tek bir iletim yolu üzerinden n bit sıra ile aktarılmasıdır. Bilgisayar ağları üzerindeki iletişim seri iletişimdir.

1.2.4.1. Eş zamansız Seri İletim

Eş zamansız (Asenkron) protokoller karaktere yöneliktir yani “iletim sonu (EOT)” veya “metin başlangıcı (STX)” karakterleri gibi veri bağlantı denetim karakterleri, iletimin neresinde ortaya çıkarsa çıksınlar aynı eylemi gerçekleştirir. En çok kullanılan eş zamansız veri iletim protokolleri 8A1/8B1 ve 83B’dir.

Gönderilen veri bir anda bir karakter olacak şekilde hatta bırakılır. Karakterin başına başlangıç ve sonunda hata sezmek için başka bit eklenir. Sonlandığını anlamak için de dur biti eklenmektedir. Başla biti 0 ve dur biti 1’dir.

1.2.4.2. Eş Zamanlı Seri İletim

Eş zamanlı (senkron) protokoller karaktere veya bite yönelik olabilir. En çok kullanılan protokoller BSC ve SDLC’dir. İkili eş zamanlı iletim protokolü (BSC) karaktere yönelik ve eş zamanlı veri bağlantı iletişimi (SDLC) bite yönelik protokollerdir.

Eş zamanlı iletimde başla ve dur bitleri gönderilmez. İletişimde saat sinyalinde faydalanılır. Veri ile birlikte saat işareti de modüle ederek gönderilir ve uyum sağlanır. Senkronizasyonun başlaması için gönderen bilgisayar hedef bilgisayara bir senkronizasyon karakteri gönderir. Alıcı bu karakteri tanıyıp onaylarsa iletim başlar.

Veri transferi gönderici ve alıcı arasındaki senkronizasyon sonlanıncaya kadar sürer.

1.2.4.3. Gerçek Zamanlı İletim

Bu iletimde karşı taraftan hızlı bir cevap beklenmektedir. Gerçek zamanlı iletim (real-time transport protocol) protokollerine verilecek en iyi örnek voIP protokolüdür. Ses ve video verisini internet üzerinden taşımak için paket biçimi standartları tanımlamıştır. Gerçek

zamanlı iletim bir çoklu yayın (multicast) protokolü olarak tasarlanmıştır. Daha çok video konferans gibi real-time stream media (gerçek zamanlı kesintisiz ortam) uygulamalarında kullanılmaktadır.

1.3. Kullanıcı / Sunucu (Client/Server)

Ağ kavramı ilk ortaya çıktığında ana makine (mainframe) adı verilen, bütün ağın yükünü sırtında taşıyan, gelişmiş özelliklere sahip bir bilgisayar ve bu ana makineye bağımlı olarak çalışan terminal adlı aptal bilgisayarlar vardı. Terminaller, ana makinede bulunan işlemci ve sabit disk'i kullanmak için kendilerine yeterli olan ekran, klavye ve ağ donanımına sahip basit bilgisayarlardı. En büyük sakıncası, bütün yükü omuzlarında taşıyan ana bilgisayarın sorun çıkarmasıydı. Ana bilgisayarın arızalanması bütün ağın çökmesi demekti. Yüksek özelliklere sahip olan ana bilgisayarlar ise çok pahalıydı.

Bu durum, kullanıcı/sunucu modelinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu modelde bütün bilgisayarlar birbirinden bağımsız çalışmaktadır. Her bilgisayar tek başına çalışmak üzere yeterli olan bütün donanıma sahiptir. Ancak bazı ağ işlemlerinin gerçekleşmesi için ağ hizmetini veren özel sunucularında varlığı kaçınılmazdır.

Kullanıcı (client) başka bir bilgisayar ya da programdan hizmet talep eden bilgisayar veya programlardır. Bilgiye erişim yetkileri sunucu tarafından belirlenir.

Sunucu (server) kullanıcılara hizmet etmekle yükümlü bilgisayar veya programlardır. Genellikle bilgiler bu bilgisayarda barındırılır. Kullanıcılara paylaşım yetkileri dağıtarak kullanım düzenini sağlar. Bir bilgisayarı sunucu yapan üzerinde barındırdığı donanım değil üzerinde sunduğu kaynağı paylaşıma açmasıdır. Bir ağda sadece bir sunucu olabileceği gibi birden fazla sunucu da olabilir. Ağdaki bir bilgisayar ftp hizmeti verirken diğer bilgisayar da posta veya http hizmeti verebilir. Ayrıca bir sunucu aynı anda kullanıcı da olabilir ve başka sunuculardan yararlanabilir.

1.4. Alan Ağları

Günümüzde kullanılan yerel alan ağı veya geniş alan ağı terimleri aslında bu kavramların ilk ortaya çıktıkları zamandaki anlamlarını taşımamaktadır. Bu kavramlar ilk ortaya çıktığında bir yerel ağda istasyonlar arası uzaklık çok azdı ancak günümüzde yerel ağlar kilometrelerce büyüklükteki alanları kaplamaktadır. Ancak yine de belli başlı özellikleriyle birbirlerinden ayrılmaktadır.

1.4.1. Yerel Alan Ağları (LAN)

Yerel alan ağları (LAN-Local Area Network) adından da anlaşıldığı gibi bir yerleşke veya bir kurum içerisinde oluşturulan dışa kapalı ağlardır. Bilgisayarlar arası uzaklık birkaç kilometreden fazla değildir. İstasyonlar küçük bir coğrafi alan içerisindedir. Yerel ağlar diğerlerine göre daha hızlı çalışırken Megabit gibi hızlara erişir.

Örneğin evlerde veya iş yerlerinde oluşturulan ağlar, yerel alan ağlarına girer. Genellikle internet paylaşımının gerçekleştirilmesi, çok kullanıcılı basit programların kullanılması veya çok kullanıcılı oyunların oynandığı ağlardır.

1.4.2. Metropolitan Ağlar (MAN)

Metropolitan ağlar (MAN-Metropolitan Area Network) yerel alan ağlarından biraz daha büyük ağlardır. Üniversitelerde, büyük iş yerlerinde oluşturulan ağlar bu kategoriye girer. Ülke çapına yayılmış organizasyonların belirli birimleri arasında sağlanan veri iletişimi ile oluşan ağlardır.

1.4.3. Geniş Alan Ağları (WAN)

Birbirine çok uzak yerel ağların bir araya gelerek oluşturduğu geniş ağlardır (WAN-Wide Area Network). Ağlar arası bağlantı fiber optik bir kablo ile olabileceği gibi uydular üzerinden de sağlanabilir. Bu ağlarda kullanılan teknolojiler LAN'lardan farklıdır. Yönlendirici (router) ve çoklayıcı (repeater) gibi ağ elemanlarının kullanılması gerekir. İstasyonlar çok geniş bir coğrafi alana yayılmıştır.

1.5. Ağ Topolojileri

Bilgisayar ve yazıcı gibi ağ elemanlarının fiziksel (gerçek) veya mantıksal (sanal) dizilimine topoloji denir. Topoloji yerleşim şekli demektir.

Bu konuyu anlatırken kullandığımız terimlerden, merkezi birim olarak adlandırdıklarımız hub veya anahtar gibi ağ elemanlarını, istasyon ise bilgisayar ve ağ yazıcısı gibi elemanları işaret edecektir.

1.5.1. LAN Topolojileri

Yerel alan ağlarında bilgi paketler hâlinde iletilir. Bu paketlerin iletimi üç farklı şekilde gerçekleşir.

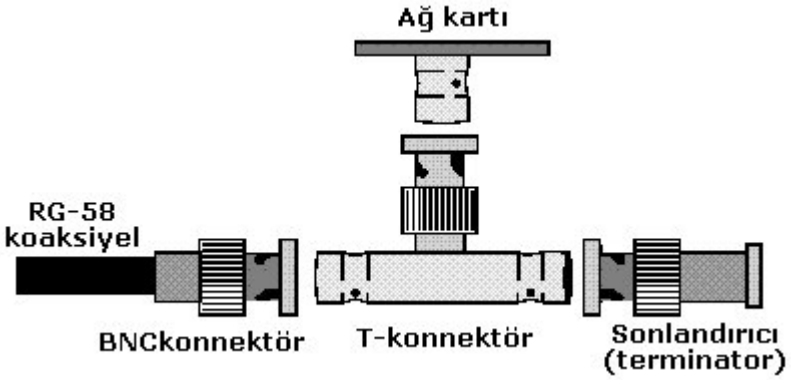
- **Unicast:** Paketin tek bir kaynak istasyondan tek bir hedef istasyona gönderilmesidir.
- **Multicast:** Paketin tek bir istasyondan ağda çoğaltılarak birden fazla hedef istasyona gönderilmesidir.
- **Broadcast:** Paketin tek bir istasyondan ağda çoğaltılarak ağa dahil olan bütün istasyonlara gönderilmesidir. Buna bilgi iletişimi de denir.

Lan topolojileri arasında en çok kullanılan ortak yol, halka ve yıldız topolojileridir. Günümüzde en yaygın kullanılan yıldız topolojidir. Bunun sebebi performans, kablolama kolaylığı ve fiyattır.

1.5.1.1. Ortak Yol (Bus)

Ortak yol topolojisinde tüm iş istasyonlarının üzerinde olduğu bir hat (omurga) mevcuttur. Bütün istasyonlar hattaki tüm mesajları inceler ve kendine ait mesajları alır. Hattaki bilgi akışı çift yönlüdür. Kaynak istasyon bilgiyi hatta bırakır. Bilgi her iki yönde ilerleyerek hatta yayılır. Bu topolojide aynı anda iki istasyonun bilgi göndermesi durumunda bilgi trafiği karışır. Bunu önlemek için hattın paylaşımını düzenleyen protokoller kullanılmalıdır.

Ortak yol topolojisi kullanılarak kurulan ağlarda koaksiyel kablo (Bakınız Öğrenme Faaliyeti 2.10.1) kullanılır, her bir istasyona T-konnektör takılır. İlk ve son istasyona ise sonlandırıcı (terminator) bağlanarak ağ sonlandırılır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: BNC konnektörler

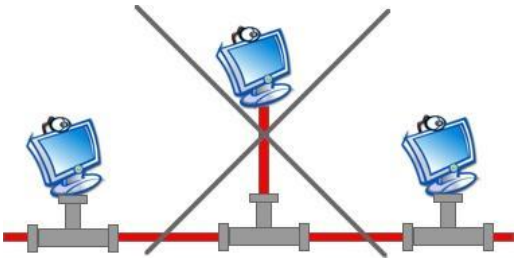
Bu topoloji, ağ performansı en düşük olan topolojilerden biridir. İki istasyon arası mesafe ince koaksiyel kullanıldığında 185 metre, kalın koaksiyel kullanıldığında 500 metredir. İki istasyon arası mesafe minimum 0,5 metre olmalıdır. Maksimum 30 istasyon kullanılabilir.

Ortak yol topolojisine uygun bağlantıda dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Bağlantı gerçekleştirilirken T-konnektörle doğrudan network kartına takılmalıdır.

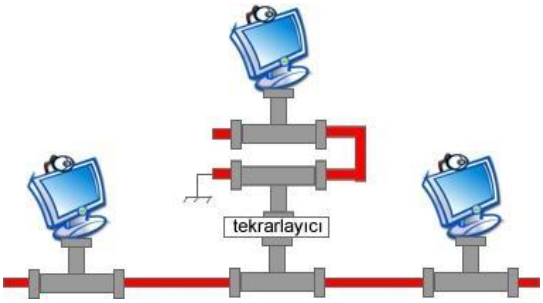
Şekil 1.2: BNC doğru bağlantı

- Bir istasyon uzağa yerleştirilecekse T-konnektörden çıkacak bir kablo ile uzatma yapılmamalıdır.

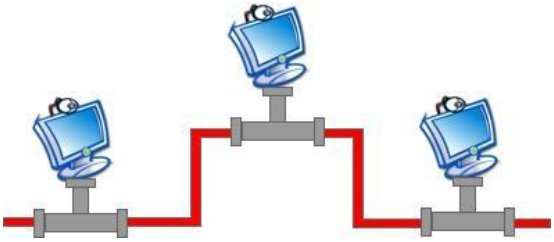


Şekil 1.3: BNC yanlış bağlantı

- Uzaktaki bir bilgisayarın sisteme bağlanması için Şekil 1.4 ve 1.5'te görüldüğü gibi iki çözüm üretebiliriz.



Şekil 1.4: BNC çözüm 1



Şekil 1.5: BNC çözüm 2

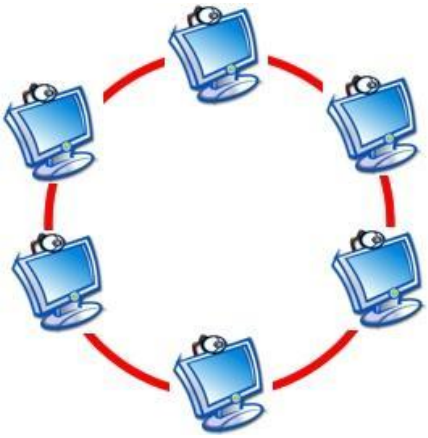
- Üstünlükleri:
  - Kablo yapısı güvenilirdir.
  - Yeni bir istasyon eklemek kolaydır.
  - Merkez birime ihtiyaç duyulmaz.

- Sakıncaları:
  - Maksimum 30 istasyon bağlanabilir.
  - Ağın uzunluğu ince koaksiyelde 185, kalın koaksiyelde 500 metreden fazla olamaz.
  - Bir istasyonun arızalanması bütün ağı devre dışı bırakır.
  - Arıza tespiti zordur.

1.5.1.2. Halka (Ring)

Bu topolojide her istasyon bir halkanın elamanıdır ve halkada dolaşan bilgi bütün istasyonlara ulaşır. Her istasyon, halkada dolaşan bilgiyi ve hedef adresi alır. Hedef adres kendi adresi ise kabul eder. Aksi takdirde gelen bilgi işlem dışı kalır.

Halkadaki bilgi akışı tek yönlüdür yani halkaya dahil olan bilgisayarlar gelen bilgiyi iletmekle görevlidir. Ancak günümüzde pek çok halka iki ağı kullanmakta ve çift yönlü bilgi akışı elde etmektedir. Herhangi bir sonlandırmaya gerek duyulmaz.



Şekil 1.6: Halka topoloji

En yaygın olarak kullanılan, IBM tarafından oluşturulan token ring topolojisidir. Halka içinde dolanan bilginin denetimi amacıyla token (jeton) adı verilen bir bilgi ağda dolanır. Token, hedef bilgisayara ulaştıktan sonra o bilgisayar tarafından değiştirilerek tekrar ağa bırakılır yani her bir istasyon gelen kablo için alıcı, giden kablo için gönderici görevi görür.

Halka topoloji kullanılarak 4-16 Mbps hıza ulaşmak mümkündür.

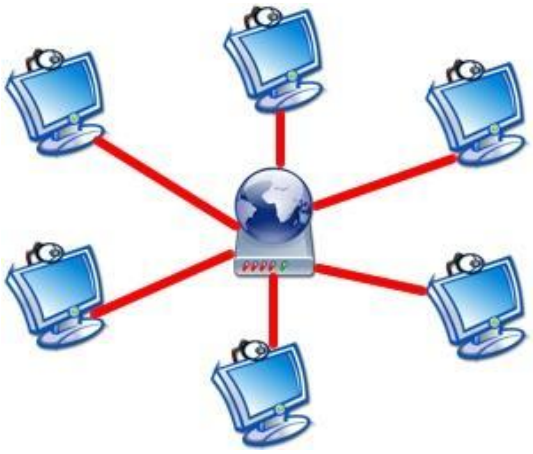
- Üstünlükleri:
  - Maliyeti düşüktür.
  - Her bir istasyon gönderici olarak görev yaptığından sinyal zayıflaması
  - çok düşüktür.
  - Ağda hiçbir çakışma meydana gelmez. Performansı yüksektir. Kolay ve hızlı kurulur. Arıza tespiti kolaydır.

- Sakıncaları
  - Halkaya dahil olan bir istasyonun arızalanması ağın çökmesine sebep olur.
  - Hub ile istasyon arası 100 metreden fazla olamaz.

1.5.1.3. Yıldız (Star)

Bu topolojide ağdaki iletişimin gerçekleşmesi için bir merkezi birim bulunur ve bütün istasyonlar bu merkezi birime bağlanır. Ortak yol topolojisine göre performansı daha yüksektir, güvenilirdir fakat daha pahalı çözümler sunar.

Bir istasyondan diğerine gönderilen bilgi önce bu merkez birime gelir, buradan hedefe yönlendirilir. Ağ trafiğini düzenleme yeteneğine sahip bu merkezi birim, hub veya anahtar (switch) olarak adlandırılır. Hub ve anahtar gibi ağ elemanları Öğrenme Faaliyeti 2'de ayrıntılı olarak ele alınmıştır.



Şekil 1.7: Yıldız topoloji

Bu topolojiye dayalı bir sistem kurulurken korumasız çift bükümlü UTP (Unshielded Twisted Pair-Korumasız Çift Bükümlü) veya korumalı çift bükümlü STP (Shielded Twisted Pair-Korumalı Çift Bükümlü) kablo kullanılır. İstasyonların merkezi birime (hub) olan uzaklığı maksimum 100 metredir. Kullanılan ağ kartına veya kabloya göre ağ farklı hızlarda çalışabilir.

Merkezde bulunan hub veya anahtar üzerindeki ışıklara bakılarak arızalı olan istasyon bulunabilir. Bir istasyonun arızalanması ağ trafiğini etkilemez.

- Üstünlükleri:
  - Bir istasyonun arızalanması ağı etkilemez.
  - Ağ yeni bir istasyon eklemek çok kolaydır.
  - Ağ yönetimi çok kolaydır.
  - Kullanılan ağ elemanlarına göre yüksek hızlar elde edilebilir.

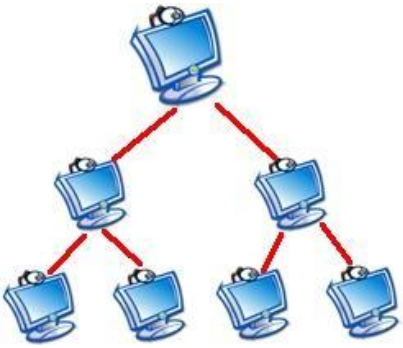
- Sakıncaları
  - Merkezi birimdeki hub'da oluşacak bir arıza, hub'a bağlı bütün istasyonları devre dışı bırakır.

- Her bir istasyon için ayrı bir kablo çekilmesi gerekir. Bu da maliyeti ve kablo kirliliğini arttırır.

1.5.2. WAN Topolojileri

1.5.2.1. Ağaç

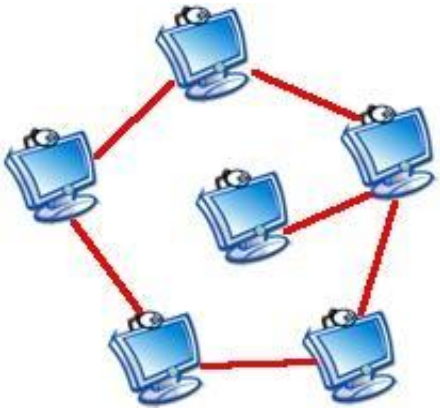
Ağaç topolojisinin diğer adı hiyerarşik topolojidir. Ağacın merkezinde sorumluluğu en fazla olan bilgisayar bulunur. Dallanma başladıkça sorumluluğu daha az olan bilgisayarlara ulaşılır. Bu topoloji çok büyük ağların ana omurgalarını oluşturmakta kullanılır.



Şekil 1.8: Ağaç topolojisi

1.5.2.2. Örgü

Bu topolojide geometrik bir düzen yoktur. Her bilgisayar kendisine en yakın bilgisayara eklenerek yerleşim şekli oluşturulur (Şekil 1.9).



Şekil 1.9: Örgü topolojisi

1.6. OSI Başvuru Modeli

OSI (Open Systems Interconnection-Açık Sistem Mimarisi) modeli ISO (International Standards Organization-Uluslararası Standartlar Yapısı) tarafından geliştirilen ve birbirleriye iletişime geçen bilgisayarların iletişim kurallarını belirler.

Bilgisayarlar arası iletişim ortaya ilk çıktığında her üretici kendi standartlarına göre iletişimi gerçekleştiriyordu. Bu da birbirinin konuştuğu dili anlamayan iki milletten insanın anlaşamaması gibi bir durum ortaya çıkardı. Çözüm olarak nasıl ki insanlık İngilizceyi ortak dil olarak kabul ettiyse OSI modeli de ortak dil olarak kabul edilmiştir.

Böylece bu modeli temel alan bütün üreticilerin ürünleri birbirleri ile anlaşabilmektedir. Bu yüzden OSI sanal bir referans olarak kabul edilebilir. OSI olmazsa olmaz bir kural değildir. Ancak bu modele uygun sistemler kurulmazsa diğer sistemlerle iletişim kurulamaz.

1.6.1. OSI Katmanları

Katman	Görevi
Uygulama (Application)	Kullanıcı uygulamalarına servis sağlar.
Sunum (Presentation)	Veri dönüşümünü gerçekleştirir.
Oturum (Session)	Sistemler arasındaki iletişimi sağlar.
Ulaşım (Transport)	Uçtan uca haberleşme kontrol sağlar.
Ağ (Network)	Network bağlantısını düzenlemek, devam ettirmek ve sonlandırmaktan sorumludur.
Veri bağı (Data link)	Fiziksel bağlantıyı sağlar. Veri frame'lerini (çerçevelerini) düzenler.
Fiziksel (Physical)	Veri iletimi ortamı düzeyinde verilerin elektrik sinyalleri olarak iletimini sağlar.

Bu katmanları (layer) yedi başlık altında inceleyebiliriz.

1.6.1.1. Uygulama Katmanı (Application Layer)

Bilgisayar uygulamaları ve ağ arasında arabirim görevi görür. Kullanıcı tarafından çalıştırılan uygulamalar bu katmanda tanımlıdır. Uygulamaların ağ üzerinde çalışmaları sağlanır.

FTP (File Transfer Protocol-Dosya Aktarım Protokolü), SNMP (Simple Network Management Protocol-Basit Ağ Yönetim Protokolü), e-mail, web tarayıcıları ve veri tabanı uygulamaları bu katmanda çalışan uygulamalara örnektir.

Uygulama katmanının başka bir görevi de farklı sistemler arasındaki dosya transferini düzenlemektir. Her sistem kendine özgü dosya biçimlerine, isimlerine sahiptir yani birbirleri ile ortak çalışabilmek için uygulama katmanına ihtiyaç duyar.

1.6.1.2. Sunum Katmanı (Presentation Layer)

Sunum katmanında veri düzenlenerek uygulama katmanına sunulur. Zaten adını da buradan almıştır. Veri üzerindeki kodlama, dönüştürme ve biçim verme işlemi burada gerçekleştirilir.

Sunum katmanı gönderilen paketleri veri hâline çevirir yani veriyi karşı bilgisayar tarafından anlaşılır bir düzene sokar. Böylece farklı uygulamalar aynı verileri ortak olarak kullanabilir. Örneğin, bazı sistemler X harfini 8 bitle ifade ederken bazıları da 16 bitle ifade edebilir. Ancak kullanıcı için önemli olan verinin görünen kısmıdır. İşte anlaşılır bir biçime dönüştürme işini sunum katmanı gerçekleştirir.

Ayrıca bu katmanda veriyi sıkıştırma, açma, şifreleme, şifre çözme işlemleri gerçekleştirilir. JPEG, TIFF, MPEG bu katmanda tanımlanan standartlardan bazılardır.

1.6.1.3. Oturum Katmanı (Session Layer)

Oturum katmanında iki nokta arasında iletişim bağlantısı kurulur, başlatılır ve sona erdirilir. Bu katmanda kimlik, güvenlik ve yönetim işleri yerine getirilir. İki bilgisayara ait uygulamalar arasındaki bağlantının yapılmas, kullanılması ve bitirilmesi işlemleri gerçekleştirilir.

Oturum katmanının sağladığı pek çok servis vardır. Örneğin, bir dosya transferi esnasında meydana gelecek aksaklıklar bu katman tarafından düzenlenir. Dosya transferi sırasında meydana gelebilecek bir kopma, oturum katmanı tarafından yerleştirilen kontrol noktaları sayesinde transferin kaldığı yerden devam etmesini sağlayacaktır.

SQL, ASP, NetBIOS, Sockets ve X Window bu katmanda çalışan protokollerdir.

1.6.1.4. Ulaşım Katmanı (Transport Layer)

Ulaşım katmanın görevi, üst katmanlardan gelen veriyi ağ paketi boyutunda parçalara bölmektir. Bu katman iki bilgisayar arasında mantıksal bir bağlantı kurar.

- Bir üst katmandan aldığı verileri segment'lere bölerek bir alt katmana iletir ve bir alt katmandan aldığı segmentleri bir üst katmana iletir.
- Akış denetimi yöntemi ile verinin zamanında karşıya ulaşıp ulaşmadığını kontrol eder.

- Gönderilen segment'lerin karşı tarafta tekrar aynı düzenle birleştirilmesini sağlar.
- NetBEUI, TCP ve SPX bu katmanda çalışan protokollerdir.

1.6.1.5. Ağ Katmanı (Network Layer)

Ağ katmanının temel görevi yönlendirmedir. Verinin hedef bilgisayara ulaşabilmesi için yönlendiricilerin ihtiyacı olan bilgilerin eklendiği katmandır.

Yönlendirme işlemi verinin farklı bir ağdaki hedefe ulaşmasında hangi yolun en doğru yol olduğunun belirlenmesidir. Yönlendiriciler (router) bu katmanda tanımlıdır. Bu katmanda veri bloklarına paket adı verilir. Veri paketleri ağ adresleri kullanılarak en uygun yönlendirme işlemine tabi tutulur.

IP ve IPX bu katmanda çalışan protokollerdir. Ağ katmanındaki yönlendirme protokollerine örnek olarak RIP, IGRP, OSPF ve EIGRP verilebilir.

1.6.1.6. Veri Bağı Katmanı (Datalink Layer)

Veri bağı katmanının büyük bir bölümü ağ kartı içinde gerçekleşir. Bu katmanda veri çerçeve (frame) adını alır. Çerçevenin yapısı hakkında geniş bilgiye Öğrenme Faaliyeti 2.1.1. Ethernet Kartları başlığı altında yer verilmiştir.

Veri paketlerine hata kontrol bitleri, alıcı ve verici adresleri (MAC adresi) eklenerek oluşturulan çerçeveler, fiziksel katmana gönderilir. Çerçevenin doğru iletilip iletilmediğini denetler. Hatalı olan çerçeveleri tekrar gönderir. Çerçevelerin hata denetimi CRC (Cyclic Redundancy Check) yöntemiyle yapılır.

Anahtar (switch) ve köprüler (bridge) bu katmanda tanımlıdır.

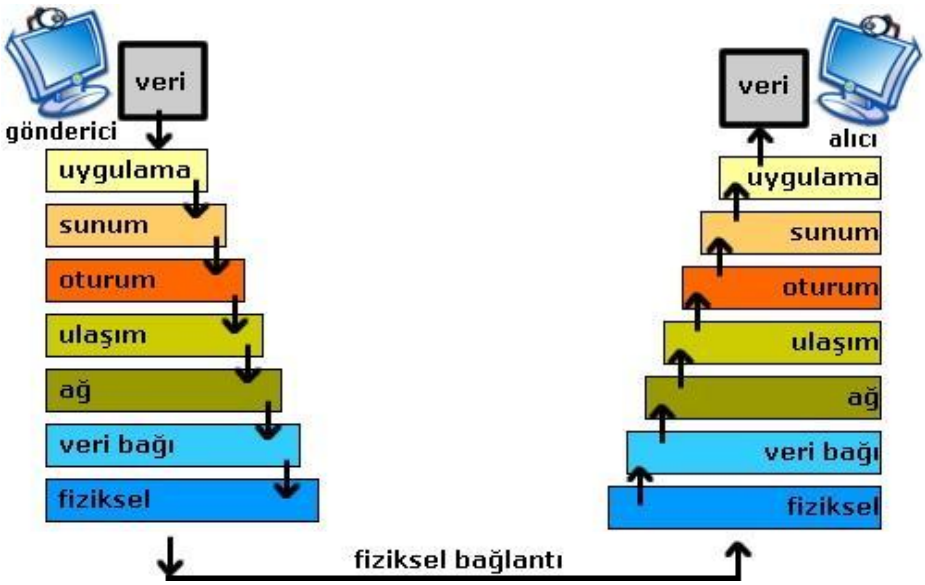
1.6.1.7. Fiziksel Katman

En alt katmandır, verilerin gönderilmesi ve alınmasından sorumludur. Verileri bit olarak hedefe iletmekle görevlidir. Ağın elektriksel ve mekaniksel yöntemleri yani fiziksel bağlantı burada belirlenir. Kablolama ve ağ kartına bağlanmayı içeren standartlar kullanılır. Ağ bağlantısı bakır ve fiber optik kablolarla olabileceği gibi kablosuz bağlantılarla da olabilir.

IEEE 802.3, 802.4 ve 802.5 standartları yaygın olarak kullanılmaktadır. Hub'lar fiziksel katmanda tanımlıdır.

1.6.2. Katmanlararası Sanal İletişim

OSI modeli aslında sanal bir kavramdır. OSI programları veya donanımlarına herhangi bir yerde karşılaşamazsınız. OSI modelini üreticiler tarafından referans kabul edilen ortak bir dil olarak düşünebiliriz.



Şekil 1.10: OSI başvuru modelinin çalışma algoritması

İki bilgisayar birbirleriyle iletişime geçmeden önce sırasıyla uygulama katmanından başlayarak bütün katmanlar ile görüşülür. Veri fiziksel hattan hedefe ulaşır ve işlem tersinden devam eder. Her katman bir sonraki katmana veriyi iletirken kendi bilgisini ekleyerek gönderir.

Şekil 1.10'da görülen OSI modelindeki 7 katmanın en altında yer alan iki katman yazılım ve donanım, üstteki beş katman ise genelde yazılım yolu ile çözülmüştür.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki soruların cevaplarını doğru ve yanlış olarak değerlendiriniz. Sorulara verdiğiniz cevapları modül sonunda verilen doğru cevaplarla karşılaştırarak kendinizi kontrol ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Bilgisayar laboratuvarında kullanılan ağ topolojisinin tespit ediniz.	➢ Ağ yapısında kullanılan bağdaştırıcı cihazlarını inceleyiniz.
➢ Tespit ettiğiniz ağ topolojisinin üstünlüklerini ve sakıncalarını açıklayınız.	➢ 1.5. Ağ Topolojileri konusunu inceleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Ağ çeşitlerini billiyor musunuz?		
2. Ağ topolojisi kavramını biliyor musunuz?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Ağ iletişimini düzenleyen kurallara ……. denir.

2. ……. etmek, zaman açısından çakıştırmak veya bir konuda zaman açısından anlaşmaya varmak demektir.

3. ……. sinyali birbiriyle çalışmak zorunda olan donanım ve yazılım eş zamanlı hareket etmelerini düzenleyen kavramdır.

4. Dijital olarak kodlanmış bilginin tüm bitleri aynı anda transfer ediliyorsa buna ……. veri iletimi denir.

5. Bilgisayar ağları üzerindeki iletişim ……. iletişimdir.

6. Kullanıcılara hizmet etmekle yükümlü bilgisayar veya programlarına ……. denir.

7. Başka bir bilgisayar ya da programdan hizmet talep eden bilgisayar veya programlara ……. denir

8. Evlerde, iş yerlerinde oluşturulan ağlar ……. alan ağlarına girer.

9. ……. yerel alan ağlarının üç harfli kısaltmasıdır.

10. Lan topolojileri arasında en çok kullanılan üç topoloji ……., ……. ve ……. topolojileridir.

11. ……., paketin tek bir istasyondan ağda çoğaltılarak ağa dahil olan bütün istasyonlara gönderilmesidir. Buna yayın iletişim de denir.

12. Ortak yol topolojisi kullanılarak kurulan ağlarda ……. kablo kullanılır, her bir istasyona ……. -konnektör takılır.

13. Ortak yol topolojisinde iki istasyon arası mesafe ince koaksiyel kullanıldığında ……. metre, kalın koaksiyel kullanıldığında ……. metredir.

14. Halka topolojisinde halka içinde dolanan bilginin denetimi amacıyla ……. adı verilen bir bilgi ağda dolanır.

15. Yıldız topolojisinde istasyonların merkezi birime (hub) olan uzaklığı maksimum ……. metredir.

16. Yıldız topolojiye dayalı bir sistem kurulurken ……. veya ……. kablo kullanılır.

17. Yıldız topolojisinde merkezi birim olarak kullanılan ……. veya ……. üzerindeki ışıklara bakılarak arızalı olan istasyon bulunabilir.

18. ……. topolosinde ağın merkezinde sorumluluğu en fazla olan bilgisayar bulunur.

19. Dallanma başladıkça sorumluluğu daha az olan bilgisayarlara ulaşılır.

20. ……. modeli birbirleriye iletişime geçen bilgisayarların iletişim kurallarını belirler ve ……. katmandan oluşur.

21. ……. katmanı bilgisayar uygulamaları ve ağ arasında arabirim görevi görür.

22. Kullanıcı tarafından çalıştırılan uygulamalar bu katmanda tanımlıdır.

23. ……. katmanında iki nokta arasında iletişim bağlantısı kurulur, başlatılır ve sona erdirilir.

24. ……. katmanı verinin hedef bilgisayara ulaşabilmesi için yönlendiricilerin ihtiyacı olan bilgilerin eklendiği katmandır.

25. Anahtar ve köprüler ……. katmanında tanımlıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Ağ elemanlarını tanıyarak topolojiye uygun montaj işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Size en yakın bilgisayar laboratuvarına giderek hangi ağ elemanlarının kullanıldığını öğreniniz.
- Bir ağ kartını kontrol ederek konnektörün telefon kablolarında kullanılan konnektörlerden farkını öğreniniz.

2. ENDÜSTRİYEL KONTROL SİSTEMERİNDE AĞ SİSTEMİ OLUŞTURMA

2.1. Ağ Kartları

Bilgisayarları ve diğer cihazları ağa bağlamada kullanılan kartlardır. Ağ kartı NIC (Network Interface Card) olarak da adlandırılır.

Veriler bilgisayarda ikilik sistemde işlenir. Ağ kartları bu verileri elektrik, ışık veya radyo sinyalleri ile diğer bilgisayarlara iletir. Ağ kartları hız ve bağlantı yolları bakımından da farklılık gösterir. ISA, PCI, USB, PCMCIA gibi bağlantı yuvalarını kullanan ağ kartları vardır. Günümüzde en çok kullanılan ağ kartları PCI bağlantı yuvalarını kullanır.

Bir ağ tasarımı yaparken ağın hızı, maliyeti ve kablolama şekline göre bir seçim yapılmalıdır. Bu seçimler şunlar olabilir:

Protokol	Kablo	Hız	Topoloji
Ethernet	UTP, Koaksiyel	10-100 Mbps	Ortak yol, Yıldız, Ağaç
Token Ring	UTP	4-16 Mbps	Yıldız – Mantıksal halka
FDDI	Fiber optik	100 Mbps	İkili Halka
ATM	UTP, Fiber optik	155-2488 Mbps	Ortak yol, yıldız, halka

- MAC Adresi

Her bir ağ kartının kendine özgü, dünyada başka bir kartta olmayan 48-bitlik fiziksel adresi vardır. Bu, MAC adresi olarak adlandırılır. MAC adresi (Media Access Control-ortama erişim) 2 adet 24 bitlik adresten oluşur. İlk 24 bit IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) isimli kurum tarafından üretici firmaya verilen kısımdır. İkinci 24 bit ise üretici firmanın her ürettiği karta verdiği adres kısmıdır.

Örneğin, bir MAC adresi 00-50-05-1A-00-AF şeklinde olabilir. Bu adres o ağ kartı üzerine üretildiği firma tarafından ROM üzerine kaydedilir ve bir daha değiştirilemez.

2.1.1. Ethernet

Ethernet en bilinen ve en çok kullanılan ağ teknolojisidir. Kullanımı çok yaygınlaşmıştır. Ağ kartı ile ethernet kartı aynı anlamda kullanılmaktadır. Ethernet ortaya çıktığından beri kullanım kolaylığı ve üretim haklarının herkese açık olması sebebiyle en çok kullanılan LAN teknolojisi olarak ağ dünyasında büyük bir yer edinmiştir.

Resim 2.1: PCI Ethernet kartı

Belirli standartlar kullanarak 100 Mbps (mega bit per second/saniyede transfer edilen veri miktarı) hıza kadar veri transferi gerçekleştirilebilir. Gelişmiş kablolama sistemleri (fiber optik) ile daha yüksek hızlara ulaşmak mümkündür.

İnternet'in DSL ve kablo modem gibi yüksek hızlı geniş bant cihazlar ile her eve girmesi, ethernet'e olan ihtiyacı arttırmaktadır.

IEEE 1985 yılında "IEEE 802.3 Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications" ismiyle yeni Ethernet standardını yayınladı. Bu tarihten sonra standart belirleme işi ISO tarafından yapılmaktadır. Bu tarihten itibaren üretilen tüm ürünler IEEE 802.3 CSMA/CD standardına uygun olarak üretilmiştir. Piyasada IEEE 802.3 CSMA/CD standardına göre üretilen ürünler ethernet teknoloji olarak adlandırılır.

IEEE kurumu tarafından belirlenen ethernet tipleri şunlardır. Burada 10 ifadesi hız yani 10 Mbps anlamına gelmektedir. Base ifadesi baseband, broad ifadesi broadband anlamına gelmektedir.

- Ethernet kablo teknolojileri

  - **10Base2:** İnce koaksiyel kablo ile 10Mbit hızında ethernet ağı. Ucuzluğu sebebiyle (cheapernet) veya ince kablo kullanıldığı için ince ethernet (thinnet) olarak da adlandırılır. 2 rakamı maksimum kablo uzunluğunu ifade etmektedir ki ince koaksiyel kablo maksimum 185 m olmalıdır.

  - **10Base5:** Kalın koaksiyel kablo ile l0Mbit hızında e thernet ağı. Kalın ethernet (thicknet) olarak da adlandırılır. 5 rakamı maksimum kablo uzunluğunu ifade etmektedir, kalın koaksiyel kablo maksimum 500 m olmalıdır.

  - **10BaseF:** Fiber optik kablo ile l00Mbit hızında ethernet ağı. F ifadesi fiber optik kablo kullanıldığını belirtir.

  - **10BaseT:** Korumasız çift bükümlü (unshielded twisted pair) kablo üzerinde l0Mbit hızında ethernet. T ifadesi kablo tipini (twisted pair) belirlemektedir. Fast ethernet (hızlı ethernet) olarak da anılır. 10BaseT, ortak yol-yıldız topolojileri kullanan ethernet kablolama sistemini tanımlar. Kullanılan kablo haricînde ethernet paket yapısı ve çalışma mantığı 10Base2 ve 10Base5 ile aynıdır.

  - **100BaseT:** Korumasız çift bükümlü (unshielded twisted pair) kablo üzerinde l00Mbit hızında ethernet. T ifadesi bükümlü kablo (twisted pair) kullanıldığını belirtir.

  - **10Base36:** Broadband yayın yapan kablo ile 10Mbit hızında ethernet ağı. Kablo uzunluğu maksimum 3600 metre olabilir.

- Ethernet çalışma esası

Ethernet kartı veriyi hatta (kabloya) bırakmadan önce hattı denetler. Hat başkası tarafından kullanılmıyorsa gönderen ve alıcının MAC adreslerini içeren veriyi hatta bırakır.

Ethernet veriyi çerçeveler hâline getirerek diğer bilgisayarlara gönderir. Veri hatta bırakılmadan önce protokollerden faydalanılarak verinin baş ve son tarafına çeşitli bilgiler eklenir.

Öntakı	**Başla Ayıracı**	**Alıcı adresi**	**Gönderici adresi**	**Paket uzunluğu (tür)**	**Veri**	**CRC**
7 byte	1 byte	6 byte	6 byte	2 byte	46-1500 byte	4 byte

Şekil 2.1: Ethernet çerçeve formatı

- **Öntakı:** Alıcı ile verici saatinin senkronize olmasını sağlar.
- **Alıcı adresi:** Çerçeveyi alacak bilgisayarın MAC adresini içerir.

- **Gönderici adresi:** Çerçeveyi gönderen bilgisayarın MAC adresini içerir.
- **Paket uzunluğu (Tür):**Alınan çerçevelerin hangi üst katman protokolüne veya fonksiyonuna gönderileceğini belirler
- **Veri:** Aktarılacak veridir. 10 Mbps'lık ağlarda 46 ile 1500 byte arasında olmalıdır.
- **Çerçeve hata sınama (CRC):** Bir tür hata sınama algoritmasıdır. Öntakı dışında çerçevenin tüm bitleri için yapılır. Verinin karşıya doğru ulaşıp ulaşmadığını denetler.

➢ Ethernet kartı seçimi

Ethernet kartlarında kullanılacak kablolama tipine göre BNC, RJ-45 ve AUI konnektörleri olabilir. Bazı ethernet kartlarında birden fazla konnektör yuvası bulunabilir. Bunlara Combo ethernet kartları denir. Karttaki konnektör yuvası sayısı arttıkça ethernet kartının fiyatı artar. Ayrıca günümüzde ethernet o kadar çok yaygınlaşmıştır ki anakart üreticileri anakart üzerine (onboard) ethernet kartlarını gömmektedir.

Resim 2.2: Onboard ethernet kartı

Piyasada şu anda en çok UTP kablo ve RJ-45 birleşimi kullanılmaktadır. BNC kablolama artık yerini UTP kablolamaya bırakmaktadır.

Resim 2.3: Hub ve ethernet kartı ışıkları

Bu kablolamada bütün kabloların toplanarak birleştiği merkezi bir birim (hub) vardır. Hub üzerindeki ışıklar kontrol edilerek hangi portların aktif, hangilerinin pasif olduğu veya arızalı olduğu kontrol edilebilir. Aynı zamanda bazı ağ kartlarının üzerinde de bu ışıklardan mevcuttur. Kart üzerinden de kontrol edilebilir. Yeşil ışık yanması ve hatta yanıp sönmesi iletimin gerçekleştiğini bildirir.

UTP kablolamada her bilgisayar huba farklı bir kablo ile bağlandığından herhangi bir arızada o kabloya bağlı olan bilgisayar devre dışı kalacaktır.

Piyasada şu anda kullanılan kartların hemen hemen hepsi autosense özelliğine sahiptir yani bağlandıkları ağın hızına uyum sağlayıp o hızda çalışır.

- Combo ethernet kartları

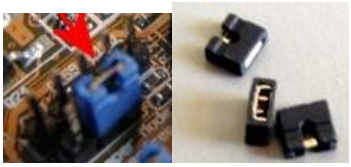
Bazı ethernet kartlarında birden fazla konnektör yuvası bulunabilir. Örneğin, hem koaksiyel hem de UTP kablo takılabilen ağ kartları mevcuttur (Resim 2.4). Ancak dikkat edilmesi gereken nokta iki bağlantı aynı anda yapılamaz. Aynı anda sadece bir konnektör kullanılabilir.

Resim 2.4: Combo ethernet kartı

Eski combo kartlarda hangi konnektörün kullanılacağına dair jumper'lar bulunmaktaydı. Bu jumperlar isteğe göre ayarlanarak konnektör seçimi yapılırdı. Bazı kartlar ise özel yazılımları ile bu seçimi yapar. Daha yeni kartlar ise otomatik tanıma özelliğine sahiptir, kablonun hangi konnektöre takılı olduğunu tanır ve ona göre çalışır.

- Jumper

Seçim veya ayar yapmak üzere elektronik devrelerin üzerine yerleştirilmiş küçük kapaklardır. Takıldıkları yerdeki iki teli kısa devre yapar yani birbirine bağlar.



Resim 2.5: Jumper

- Ethernet kartının takılması

Aldığınız ethernet kartı 10 Mbps, 10/100 Mbps veya 1000Mbps (1Gbps) hızında olabilir, büyük bir ihtimalle bu kart PCI bir karttır.

- Bilgisayar kasasını açınız.

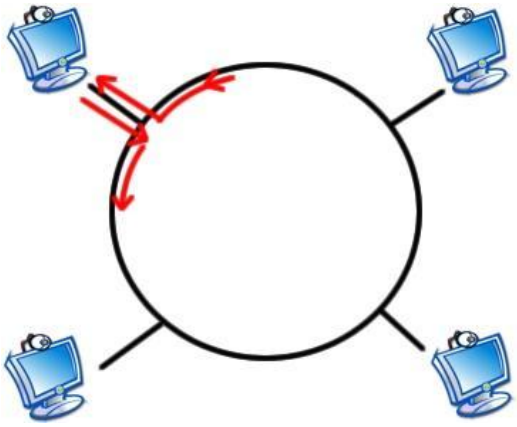
- Boş PCI yuvalardan birine bu kartı düzgün bir şekilde yerleştiriniz. Anakarta zarar vermeyecek şekilde üzerinden tam oturması için bastırınız.
- Yerleştiğinden eminseniz kasayla olan birleşim yerini bir vida ile sıkıştırınız.
  Kasanın kapağını kapatınız.
- Kullanacağınız ağ kablosunu doğru şekilde konnektöre yerleştiriniz.

Bundan sonra sıra ethernet kartının işletim sistemine tanıtılmasına gelir. Kartınız tak ve çalıştır (PnP) özelliği taşıdığından büyük bir ihtimalle işletim sistemi tarafından otomatik olarak algılanacaktır.

2.1.2. Token Ring

Token ring network IBM tarafından geliştirilmiştir. Daha sonra ANSI/IEEE standardı (IEEE 802.5) olmuştur. Token passing (jeton aktarım) erişim yöntemini kullanır.

Token ring ağında bilgisayarlar yıldız bağlantı şekline göre kurulur ve bir merkezi birime bağlanır. Mantıksal bir halka bağlantısı varmış gibi çalışırlar. Sinyal bu mantıksal halka içinde dolanır. Bu ağda jeton (token) adı verilen bir veri vardır. Bu jeton ağda dolanır. Bir bilgisayar veri iletmek istiyorsa veriyi jetona ekler ve veri halkadaki dolaşımına devam eder. Jeton her bilgisayara uğrar, bilgisayar kendisine gelmiş bir bilgi varsa bu bilgiyi alır ve jetonu tekrar halkaya bırakır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6: Token ring ağında jetonun dolaşımı

Bu sistemde verilerin çakışması mümkün değildir. Bu sebeple ağın genişlemesi ile ortaya çıkan performans düşüklüğü bu yöntemde daha azdır. Ancak token ring için gereken ağ donanımının ethernete göre 4-5 kat daha pahalı olması bu sistemin en büyük sakıncasıdır.

Resim 2.2: Token ring ağ kartı

Token ring fiber optik kablo veya twisted pair kablo kullanır. Yıldız-kablolamalı halka (star-wired ring) topolojisi ile ağ üzerine yerleştirilir. 4Mbps veya 16Mbps veri iletişim hızlarında çalışır.

Pek yaygın değildir. Yaygın olmamasının ana sebebi, bu yapıyı geliştiren tek bir firma vardır. Ortak geliştirilmediği için genel anlamda pek kabul görmemiştir.

Token ring ağlarında MAU (Media Access Unit-Ortam Erişim Birimi) adı verilen, ethernetteki hub'a benzeyen merkezi bir birim bulunur. Ağdaki bilgisayarlar yıldız şeklinde MAU'ya bağlanır. MAU içinde mantıksal yapı tutulur. Ancak token ring kartlar ve MAU'nun fiyatı oldukça yüksektir.

2.1.3. FDDI

Fiber Distributed Data Interface (FDDI-Fiber Dağıtık Veri Bağdaştırıcı), genellikle uzak mesafelerdeki bir veya daha fazla yerel alan ağını birbirine bağlamak için geliştirilmiş ağ protokolüdür.

Yüksek hıza ihtiyaç duyulan ağlarda kullanılır. 100 Mbps hızında token-passing (jeton atlatma) erişim tekniğine sahiptir. Fiber optik kablo teknolojisi ile bağlantı sağlanır. Ancak günümüzde bakır telden yapılmış kabloyla da iletim sağlanabilmektedir.

Resim 2.3: FDDI ağ kartı

Token ring ağlarda bir bilgisayar token'a veri yükledikten sonra token tekrar boşalıncaya kadar ağ üzerinde tekrar başka bir iletim olmaz yani ağ tam kapasiteyle kullanılamaz. Ancak FDDI ağlarda jeton'un boşalmasını beklenmeden yeni veriler ardı ardına gönderilebilir. Bir bilgisayarın ağa koymuş olduğu veri tekrar kendisine ulaşıncaya kadar halkada dolaşır.

Bu protokolün en büyük üstünlüğü, çakışmaların sayısını azaltmasıdır. Bu yüzden bu protokol 100Mb/s hızında daha verimli olarak çalışabilmektedir. FDDI, fiber-optik tabanlı olduğundan çok daha büyük kablo uzunluklarına imkân sağlar. Böylece tek bir fiber-optik kablo ile 200 km'ye kadar iletişim sağlanabilir.

2.1.4. ATM

Asynchronous Transfer Mode (ATM-Asenkron Aktarım Modu) paket anahtarlama temeline göre çalışan bir veri protokolüdür. 155Mbps ve üzerinde veri iletişimi imkânı sağlar. ATM, sabit büyüklükte küçük paketler hâlinde veri iletişimi yaparak çalışır. Diğer protokoller veri iletişimini değişken paket uzunluklarında yapar.

ATM omurgaya bir bilgisayar bağlanması için ATM ağ kartı kullanılır. ATM ağa bağlı uç sistemler, gelen LAN emülator yazılımı aracılığıyla birden fazla vLAN tek bir kart ile üye olabilir.

ATM ile birbirine uzak ağların iletişimi sağlanır ya da bir ağ omurgası (backbone) oluşturulabilir. Genellikle iki veya daha fazla yerel alan ağını birbirlerine bağlamakta kullanılır. En önemli özelliği her bağlantı için ayrı bir yol sunmasıdır. Böylece kaynağa aynı anda birden fazla kullanıcı bağlanabilir. ATM, hem fiber optik kablolama hem de çift bükümlü kablo üzerinden yıldız topolojide çalışır.

Çeşitli uygulamalar için özel band ayırabilir. Böylece gecikmeye duyarlı ses ve görüntü iletimi de kolaylıkla gerçekleştirilebilir. Ancak ethernet bağlantısının çok yoğun olması sebebiyle yaygınlaşamamıştır.

Çok yüksek hıza ihtiyaç duyan ve yoğun çalışan bilgisayarlarda bağlantıların aynı anda gerçekleşmesi amacıyla kullanılmaktadır. ATM sunduğu üstün özellikler sayesinde büyük ağlara sahip kurumların ana omurgasını oluşturmada kullanılmaktadır. Ses ve görüntü iletişimini aynı ağ üzerinden iletilmesini sağladığından yerel ve geniş alan ağlarında kullanımı yaygınlaşmaktadır.

ATM teknolojisi pek çok ağ cihazı ile uyumlu çalışabilir. Bunlar:

- PC, iş istasyonu ve sunucu ağ arabirim kartları
- Anahtarlamalı ethernet ve token ring çalışma grubu hub'ları
- Çalışma grubu ve kampüs ATM anahtarları
- ATM enterprise ağ anahtarları
- ATM çoğullayıcıları
- ATM uç anahtarları
- ATM omurga anahtarları

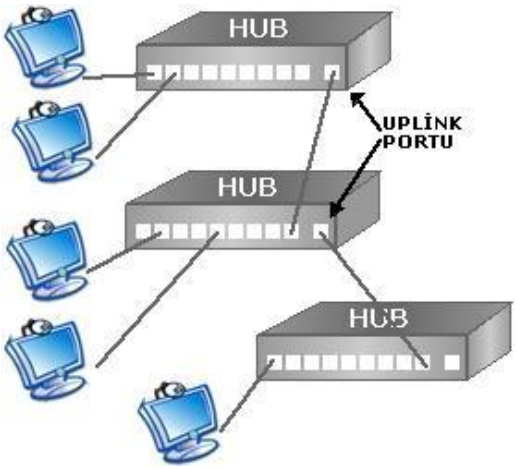
2.2. Hub

Ağ elemanlarını birbirine bağlayan çok portlu bir bağdaştırıcıdır. En basit ağ elemanıdır. Hub kendisine gelen bilgiyi gitmesi gerektiği yere değil portlarına bağlı bütün bilgisayarlara yollar. Bilgisayar gelen bilgiyi analiz ederek kendisine gelmişse kabul eder.

Resim 2.4: Hub

Hublar 4, 8, 12, 16, 24 portlu olarak üretilir. Hub'a UTP kablo ile bağlanılır ve her bir bağlantı 100 metreden daha uzun olamaz. Hub çalışırken herhangi bir portundan kablo çıkartmanız veya takmanız herhangi bir sorun çıkarmaz.

Ağ kurulduktan sonra ortaya çıkan problemlerden biri ağın genişlemesidir. Ağ genişledikçe mevcut hub'ın port sayısı yeterli olmayabilir. Böyle durumlarda ya daha çok porta sahip bir hub alınır ya da başka bir hub ile mevcut hub birbirine bağlanır. Hub'lar birbirine bağlanarak ağın daha da genişlemesi sağlanabilir. Hub'ların birbirine bağlanması için hub'ların çoğunluğunda bulunan uplink portu kullanılır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7: Hub'ların birbirine bağlanması

Eskiden hublar çapraz kablo ile bağlanırdı. Şu anda ise hublarda normal portların yanında, üzerinde crossover, uplink, out, MDI/X gibi ibarelerin yazılı olduğu ibareler görebilirsiniz. Bu ibarelerin bulunduğu hublar birbirleri ile düz kablo ile bağlanabilir. Bu port piyasada uplink portu olarak bilinir. Bazı hublarda bu düğme yoktur.

Birbirine bağlanacak iki hub'dan birinin uplink portuna düz kablonun bir ucunu, diğer hub'ın ise normal bir portuna kablonun diğer ucunu takınız. Ancak daha sonra karıştırmamanız amacıyla birinci porta takmanızı öneririz. Ayrıca uplink portunun yanında bir düğme bulunuyorsa bu düğmeye basılmalıdır.

Resim 2.5: Hub çeşitleri

Üçüncü bir hub da bağlanacaksa aynı yöntem takip edilir. İki hub'da da BNC konnektör yuvası varsa iki kablo arasındaki bağlantı koaksiyel kablo ile sağlanabilir. Hub'ların üzerinde uplink portu yoksa çapraz kablo yardımıyla iki hub birbirine bağlanabilir. Bu işlem için iki hub'da da herhangi bir port kullanılabilir.

İşlevsel olarak hublar kendi aralarında aşağıdaki gibi ayrılır:

- Pasif (passive) hub

Hubın portlarına gelen sinyal herhangi bir kuvvetlendirmeye tabi tutulmadan direk gönderilir.

- Aktif (active) hub

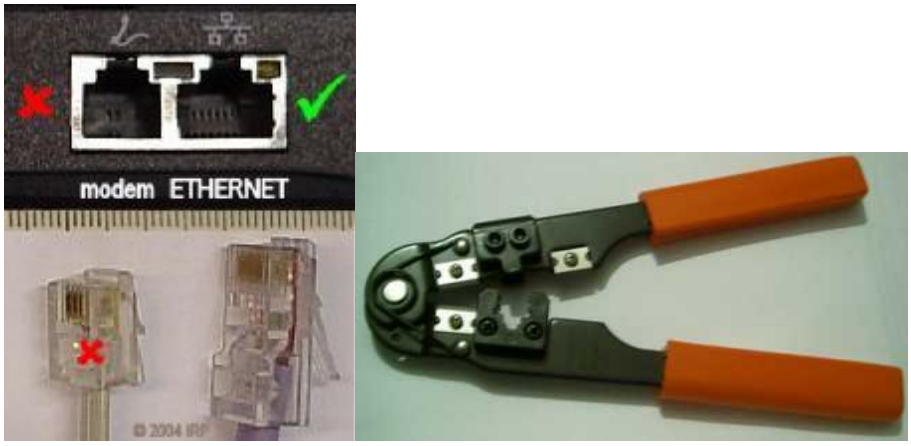
Yönlendirici benzeri çalışır, gelen sinyal güçlendirilerek gönderilir. Bu hub'lar bazen multiport repeater olarak da adlandırılır.

- Akıllı (ıntelligent) hub

Bu hublar köprü görevini de üstlenir ve ağ trafiğini yönetir. Bunlara çok portlu bridge demek de mümkündür. En son geliştirilen ve switch teknolojisini kullanan yine trafik filtreleme özelliğini sağlayan switching hub'lar da bu kategoriye girer.

2.3. RJ-45 Konnektörü ve Bağlantıları

UTP kablolar RJ-45 denilen konnektörler ile ağ cihazlarına bağlanır. 10BASE T ağlarında kullanılır. RJ (Registered Jack) standartlara uygun olduğunu belirtmek için kullanılan bir önektir (Resim 2.6).



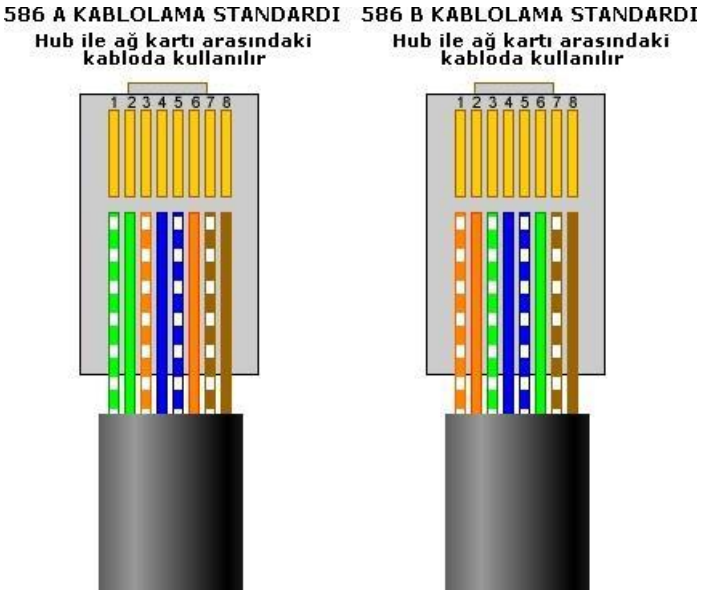
Resim 2.6: RJ-11, RJ-45 konnektör ve sıkıştırma pensesi

Kablolama yapılırken dikkat edilmesi gereken bazı kurallar bulunmaktadır. Bu kurallar belirli standartlara bağlanmıştır. Normalde bu standartlara uymadan da kendi bağlantı şeklinizi oluşturabilirsiniz. Ancak bu ileride sorunlar çıkarabilir. Örneğin, bildiğiniz gibi duvardaki prizlerde kahverengi tonundaki kablo topraklama kablosudur. Ancak siz kendi evinizi döşerken bunu canlı uç kullanıp diğer rengi topraklama olarak seçebilirsiniz. İleride bir sorun çıktığında eve gelecek tamirci veya ev fertlerinden biri kahverengi tonlu kabloyu topraklama zannedeceğinden çok büyük tehlikelerle karşılaşabilir. Bu tip sorunlarla karşılaşılmaması için standartlara uyulmaya dikkat edilmelidir.

Kullanım amaçlarına göre konnektörlere olan bağlantı şekilleri değişmektedir. RJ-45 konnektörlerin üzerinde kablonun sekiz ucunun girebileceği boşluklar bulunur. Özel bir pense ile kablo uçları konnektör dişlerine sıkıştırılır.

Tüm dünyada üretici ve teknisyenlerin uyduğu birkaç standart bulunmaktadır. Kablo uçları ile RJ-45 jack birleştirilirken uyulması gereken EIA/TIA isimli kuruluşun ürettiği T586A VE T586B adlı iki farklı kablolama standardı vardır.

Şekil 2.7'ye baktığınızda kabloların her ikisinde de 1-2 ve 3-6 kablo çiftlerinin aynı çifte ait olduğunu göreceksiniz. Aslında 10BASET ağlarda esas işi yapan 1-2-3-6 numaralı kablolardır. Ağlarda kullanılan kabloları düz kablo ve çapraz (crossover) kablo olarak adlandırabiliriz.



Şekil 2.7: RJ-45 kablolama standartları

Düz kablo, merkezi birim (hub veya switch) aracılığıyla kurulan ağlarda, bilgisayar ile hub arasında çekilen kablolara denir. Düz kablo yaparken iki standarttan biri tercih edilmelidir. Kablonun her iki ucu da aynı standarda bağlı olarak bağlanmalıdır yani her iki uçta ya 586A ya da 586B olmalıdır.

Şekil 2.8: Düz ve çapraz kablo bağlantısı

Düz kablo yaparken bir bağlantı şeklini seçip o bağlantıya göre bütün bağlantılarınızı yapmalısınız. Böylece bir sorunla karşılaştığınızda hangi bağlantıyı kullandığınıza dair tereddüde düşmezsiniz. Dünyada en çok 586A bağlantı şekli kullanılmaktadır.

Çapraz kablo ise ağ kurmak amacıyla birbirine bağlanan iki bilgisayarın ağ kartları arasına çekilen kablodur. Çapraz kablo yaparken kablonun bir ucu 586A, diğer ucu da 586B olmalıdır.

2.4. Tekrarlayıcı (Repeater)

Kablolama yaparken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta verinin hedefe sorunsuz bir şekilde ulaşmasıdır. Ancak kullanılan teknolojiye göre kablonun veriyi sorunsuz bir şekilde ulaştırabileceği maksimum uzaklıklar kısıtlıdır. Kablonun yetişemediği uzaklıklarda tekrarlayıcı devreye girer.

Tekrarlayıcı, alıcısına ulaşamama ihtimali bulunan veri paketlerini güçlendirmek amacıyla kullanılır. Uzaktaki bilgisayarlara ulaşmaya çalışırken veri paketleri yolda güç kaybeder. Tekrarlayıcı, veri paketlerini güçlendirerek yollarına devam etmelerini sağlar. Tekrarlayıcı, bir sinyali aldığında onu orijinal gücü ve durumuna getirir.

UTP kablolarda bazı hublar zaten bir tekrarlayıcı görevi görmektedir. Token ring sistemlerde her istasyon kendisine gelen veriyi güçlendirerek tekrar yola bıraktığı için tekrarlayıcıya gerek kalmaz. Koaksiyel kabloda ince koaksiyel kullanıldığında 185 metre, kalın koaksiyel kullanıldığında 500 metre maksimum kablo uzunluğu olabilir. Hedef istasyon bu mesafelerden daha uzakta ise tekrarlayıcı devreye girmelidir. Arka arkaya en fazla 4 tekrarlayıcı kullanılabilir.

2.5. Köprü (Bridge)

Ağın az veri alışverişi yapılan bölümünde araya konularak ağın verimliliğini arttırmak amacıyla kullanılır. Sadece adreslenen paketler az veri alışverişi yapılan bölüme iletilir. Diğer paketler süzülür.

Köprü temelde tekrarlayıcının yaptığı işi yapar. Tekrarlayıcı kendisine gelen veriyi güçlendirir ve hedefe bakmaksızın doğrudan yollar. Köprü ise veri paketi o hedefe gitmiyorsa göndermez yani gelen bilgiyi süzer.

Köprü ayrıca birbirinden faklı ağları birbirine bağlar ve anlaşmalarını sağlar. Büyük ağların parçalanıp her biri bağımsız birer ağ niteliğini koruyacak biçimde daha küçük ağlara bölünmesinin ve bunların birbirine köprülenerek bağlanmasının (bridging) birçok faydası vardır.

Köprülemenin faydaları:

- Trafik yoğunluğu ayrıştırılmış olur, aynı ağı adresleyen trafik diğer ağları etkilemez.
- Herhangi bir ağda olabilecek bir hata veya arıza diğer ağlara yansıtılmamış olur.
- LAN'ların etkin uzunluğu artırılmış olur.

2.6. Anahtar (Switch)

Anahtar (switch) akıllı bir hub cihazıdır. Hub’ın yaptığı görevin aynısını yapar, ancak ağı yormaz. Aynı anda birden fazla iletim yapma imkânı sağlar. Böylece aynı anda bir bilgisayar yazıcıyı kullanırken diğer ikisi kendi aralarında dosya transferi yapabilir.

İstasyonların aynı anda, aynı kabloyu kullanma isteklerinden dolayı çakışma (collision) meydana gelebilir veya ağ ortamına eklenen her bir istasyon ağın biraz daha ağırlaşmasına sebep olabilir.

Resim 2.7: Anahtar

Anahtar, portlarına bağlanan bilgisayarları MAC adreslerine bakarak tanır. Anahtarlama işlemini gerçekleştirmek için MAC adreslerini yapısında bulunan tabloda tutar. Bu tabloda MAC adresinin hangi porta bağlı olduğu bilgisi bulunur. Kendisine ulaşan veri paketlerinin MAC adreslerini inceler ve her porta dağıtmak yerine sadece hedef MAC adresine sahip olan bilgisayarın bağlı olduğu porta bırakır. Böylelikle veri paketi sadece hedef bilgisayara ait portu ve kabloyu meşgul eder. Çakışmalar engellenmiş olur ve ağ performansı artar.

Anahtarlar sadece fiziksel montaj yolu ile kontrol edilebildiği gibi SNMP (Simple Network Management Protocol-Basit Ağ Yönetim Protokolü) parçasına sahip olanlar yazılımlar veya OSI uygulama katmanında yer alan uygulamalar yardımıyla kontrol edilebilir.

4, 8, 12, 24 ve 36 adet porta sahip anahtarlar piyasada mevcuttur. Üzerinde 10 Mbps, 100Mbps ve 1Gbps hızlarda farklı portaları vardır.

Anahtarlar üretildikleri teknolojiye göre anılır (ATM anahtar, ethernet anahtar, token ring anahtar gibi). Anahtar OSI 2. katmanda yani veri bağlantı katmanında (Data Link Layer) çalışır. Ancak ağ katmanı işlevlerine sahip anahtarlar da vardır.

ÖNERİ: Örneğin, birbirine bağlı 4 hub'ın olduğu bir sitemde ağ trafiği çok yoğun ve performans çok düşük olacaktır. Bu gibi durumlarda merkeze bir anahtar koyularak ağ trafiği düzenlenmelidir.

- Yönlendirici anahtar (routing switch)

Kullanılma oranı gittikçe artan diğer bir ağ cihazı ise routing switch'lerdir. Bu cihazlar ağ trafiğini yönetebilir. Veriler tiplerine göre önceliklendirilebilmektedir. MAC adresleri, IP adresleri, port bazında, policy based (IPX...) gibi farklı ölçütler kullanılarak sanal yerel alan ağları (VLAN) oluşturulabilmektedir.

Böylece aynı fiziksel ağ içinde farklı sanal yerel alan ağları (VLAN) oluşturulabilir. Bu özellikten faydalanarak bir ağa internet paylaşımı verilebilirken diğer ağa internet paylaşımı verilmeyebilir.

2.7. Yönlendirici (Router)

OSI başvuru modelinin ilk üç katmanına sahip aktif ağ cihazlarıdır. Temel olarak yönlendirme görevi yapar. LAN ve WAN arasında veya vLAN arasında bağlantı kurmak amacıyla kullanılır. Yönlendiricinin üzerinde LAN ve WAN bağlantıları için ayrı ayrı portlar bulunur. Bu portlar ile iki ağ arasında bağlantı sağlanır. Örneğin, token ring (TR) ve frame relay (FR) iki ağı birbirine bağlamak için üzerinde TR ve FR portları olan bir yönlendirici olmalıdır.

Resim 2.8: Router'ın arkadan görünüşü

Bu işlem köprüler tarafından da yapılır. Aralarındaki fark ise köprüleme işlemi OSI 2. katmanında (data-link) gerçekleşirken routing işlemi OSI 3. katmanında (network) gerçekleşir.

Yönlendirici görevini yaparken şu sırayı izler:

- Bir veri paketini okumak
- Paketin protokollerini çıkarmak
- Gideceği network adresini yerleştirmek
- Routing bilgisini eklemek
- Paketi alıcısına en uygun yolla göndermek

2.8. Geçityolu (Gateway)

OSI başvuru modelinin 7 katmanının işlevlerini de içinde barındırır. Geçit yoluna gelen veri paketleri en üst katman olan uygulama katmanına kadar çıkar ve yeniden ilk katman olan fiziksel katmana iner. Geçit yolu farklı protokol kullanan ağlarda iki yönlü protokol dönüşümü yaparak bağlantı yapılmasını sağlar.

Temel kullanım amaçları şunlardır:

- Protokolleri birbirinden farklı iki ağı birbirine bağlamak ve aralarında geçit oluşturmak.
- IP yönlendirmek
- Güvenlik duvarı oluşturmak

2.9. Modem

Modemler bilgisayardaki verileri yani dijital sinyali analog sinyale çevirerek kablo üzerinden iletilmesini sağlayan cihazlardır. Bağlantı için ya bütün bilgisayarlar arasında kablo çekilecek ya da mevcut telefon hatları kullanılacaktır. Kablo çekmek çok pahalı olacağından telefon hatlarını kullanmak çok daha mantıklıdır. Bilgi transferinin bir zorunluluk hâline gelmesi ile birlikte mevcut telefon hatları üzerinden birbirine çok uzak bilgisayarların modemler aracılığıyla bağlantı kurmaları da kaçınılmaz olmuştur.

Standart telefon hatları sadece ses transferi yapabilir. İşte bu noktada modem devreye girer. Modem bilgisayardaki dijital bilgiyi analog bilgiye çevirir, karşı taraftaki modemde hattan aldığı analog bilgiyi dijitale yani bilgisayarın anlayacağı dile çevirir. Bu işleme modulation ve demodulation denir. Modem bu kelimelerinin birleştirilmesi ile oluşmuş bir kelimedir.

Şekil 2.9: Modem çalışma prensibi

Modemler hızlarına göre adlandırılır. Hızları saniyede ilettikleri veri miktarı (bps) ile ölçülür. Örneğin bir modemin hızı 33600 bps olabilir. Bu hız diğer bir deyişle 33,6 Kbps (kilo bit per second)'dır. B i n e r b i n e r büyüyüp küçülürler. Örneğin 33600 bps hıza ulaşabilen bir modem ile 33600/8 =4200 yani saniyede 4,2 kbyte bilgi iletilebilir. Bunlar kâğıt üstündeki hesaplamalardır, uygulamada telefon hatlarına etki eden elektromanyetik gürültülerden dolayı daha yavaş hızlarda veri iletimi olabilir.

2.9.1. Dial Up

Dial up modemler internet servis sağlayıcıların (ISS) belirledikleri telefon numaralarını çevirerek bağlantılarını sağlar. Bu bağlantıya çevirmeli ağ da denir. Geliştirilen protokoller ile önce karşıdaki modem ile tanışır daha sonra oturumu açar. Dial up modemlerin en büyük sakıncalarından birisi bağlantı hâlindeyken telefon hattını meşgul etmeleridir.

Dial up modemler 2400, 9600, 14400, 28800, 33600 ve 56000 bps hızlara ulaşabilir. Şu anda piyasada satılan dial up modemler 56 Kbps hızındadır.

Modemler bağlantıyı gerçekleştirebilmek için çeşitli iletişim yöntemleri kullanır. Bağlantı sağlamaya çalışan karşılıklı iki modem önce kendileri tanıtmakla işe başlar. Bu işleme el sıkışma (handshake) denir. Bu işlem sırasında taşıyıcı sinyalin belirlenmesi için bir deneme gerçekleştirilir. İki modemin onayı ile bu işlem gerçekleşir ve el sıkışma tamamlanır. El sıkışma sırasında modemler farklı tiz sesler çıkartarak kullanıcıyı uyarır. Bu

işlemden sonra modemler iletişim sağlayacakları ortak hızı belirler. Genelde bu hız aralarında sağladıkları en düşük hızdır. Veri iletilirken durak biti (stop bit), eşlik biti (parity bit) ve akış kontrolü (flow control) gibi iletişim yöntemlerinden yararlanılır.

Dial up modemler dâhilî (internal) ve haricî (external) olmak üzere iki çeşittir.

2.9.1.1. Dâhilî Modemler

Dâhilî modemler bilgisayar içinde bulunan diğer kartlar gibi kasa içine takılır. Kartın ucundaki iki yuvadan biri gelen telefon hattında, diğeri de telefona takılır. Bazı kartlarda mikrofon ve kulaklık girişleri de vardır. Bunlar piyasada voice modem olarak adlandırılır.

Resim 2.9: Dâhilî (internal) modem

Dâhilî modemler bilgisayar içine takıldığı için yer kaplamaz ve gücünü ana karttan alır.

2.9.1.2. Haricî Modemler

Haricî modem Resim 2.10'da görüldüğü gibi bilgisayar kasasından ayrı bir cihaz olarak kullanılır. Bilgisayarla olan bağlantısını seri port üzerinden bir ara kablo ile gerçekleştirir. Gücünü haricî bir adaptör ile elektrik şebekesinden alır. Dâhilî kartlarda olduğu gibi gelen hat ve telefon için bağlantı yuvalarına sahiptir.

Resim 2.10: Harici (external) modem

Haricî modemler bilgisayar kasası dışında durur ama taşınma açısından sökülüp takılmaları çok kolaydır.

2.9.2. ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line-Asimetrik Sayısal Abone Hattı)

ADSL, bağlantısını her evde bulunan telefon hatları üzerinden gerçekleştirir. Yüksek hızlı veri, ses ve görüntü iletişimini aynı anda sağlayabilen bir modem teknolojisidir.

ADSL modemler dijital kodlama tekniği ile telefon hatlarını %99 verimle kullanır. Bağlantı sağlandığında splitter adlı cihaz (Resim 2.11) sayesinde telefon hattını meşgul etmez.

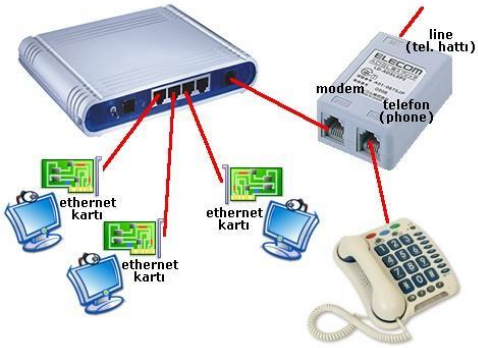
Resim 2.11: Splitter

Dial up bağlantıya göre en az 5, en fazla 50 kat daha hızlı bağlantı hızı sunmaktadır. 1.5 ile 9 Mbps arası download (indirme), 16 ile 640 Kbps upload (gönderme) hızlarına erişilebilir. Bilgisayar internete bağlandığında splitter adlı cihaz sayesinde telefon hattını meşgul etmez. Sayısal kodlama teknikleri kullanarak telefon hattını maksimum kapasitede kullanır.

- Bağlantı şekillerine göre ADSL modemler

  - **Ethernet modemler:** Bilgisayarla olan bağlantılarını üzerinde bulunan ethernet portları ile sağlar. Bu sebeple bilgisayarınızda ethernet kartı bulunmalıdır.
  - **USB modemler:** Bilgisayarla olan bağlantısını USB portu üzerinden gerçekleştirir. Gücünü USB üzerinden aldığı için bilgisayarın kapanması durumunda modemde kapanır.
  - **PCI modemler:** Kart hâlinde PCI yuvalarına takılan dâhilî modemlerdir.

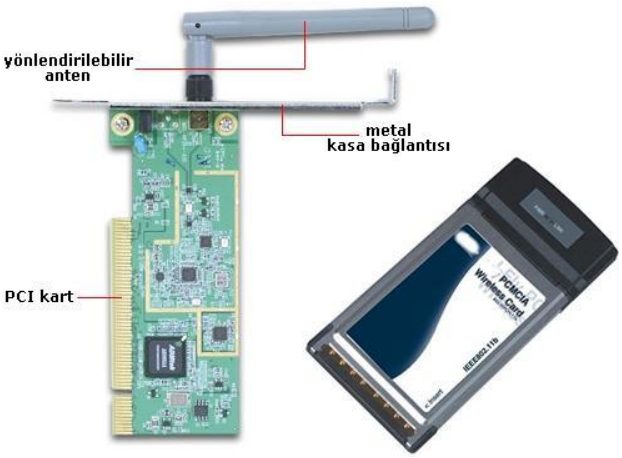
Piyasada güvenlik duvarı (firewall), yönlendirici (router), geçit yolu (gateway) fonksiyonlarını barındıran ADSL modemler bulunmaktadır.



Şekil 2.10: ADSL modem bağlantı şekli

Resim 2.11: Kablosuz modem

Bilgisayarların internete bağlanma ihtiyaçlarından dolayı kablo kirliliği de gittikçe artmaktadır. Bu durum kablosuz ortamların yaygınlaşmasını sağlamıştır. Dizüs-tü bilgisayarların da kablosuz ethernet kartlarını bünyelerinde barındırmaya başlaması, kablosuz (wireless) yayın yapan modemlerin kullanımını artırmaktadır.



Resim 2.12: Kablosuz PCI ve PCMCIA ethernet kartları

Kablosuz bir yayını almak için kablosuz ethernet kartlarının bilgisayar donanımında bulunması gerekir.

➢ ADSL protokolleri

Ülkemizde iki protokol kullanılmaktadır:

- PPPoA-VCmux/Null (Point-to-Point Protocol over ATM), PPPoA - LLC (Point-to-Point Protocol over ATM - Logical Link Control)
- PPPoE-LLC (Point-to-Point Protocol over Ethernet - Logical Link Control).

Her iki protokol arasında hız açısından pek fark yoktur ancak PPPoA protokolünde yapılan işin büyük bir kısmı donanım ile gerçekleşir. Şu anda telekom kullanıcılarının hepsi PPPoE –LLC protokolünü kullanmaktadır.

Modem ayarları yapılırken ayarlanması gereken diğer özellikler ise VPI ve VCI değerleridir. Yine telekom aboneleri modemlerin ayarlarken VPI değerini 8, VCI değerini 35 olarak belirlemelidir. VPI (Virtual Path Identifier) ve VCI (Virtual Channel Identifier) protokolleri bağlantı ve grupları tanımlamada kullanılır. Bu değerler her ISS'nin kendisi tarafından belirlenir yani şu anda ülkemizde telekom belirleşmiştir. İki cihaz arasında kurulan her tek bağlantıya VC (Virtual Channel), bu bağlantıların oluşturduğu her bir gruba da VP (Virtual Path) adı verilmektedir.

➢ Çalışma yöntemi

DSL teknolojisinin çalışması esnasında hattın her iki tarafında da DSL modem olmalıdır.

DSL modemleri aslında modem olarak tanımlamak yanlış olur. Dial up modemlerde de anlatıldığı gibi modemin görevi modülasyon ve demodulasyondur yani dijital sinyal anolag sinyale, analog ise dijitale çevrilir. DSL modemlerin en temel özelliği ise veriyi dijital olarak yollamasıdır. Bu sebeple dijital sinyal analog sinyale çevrilmez. Sinyal çevirmeye gerek kalmadığından çok daha hızlı veri alışverişi yapabilir.

ADSL telefon hattını üç parçaya böler. Bu hatlardan biri veri almak, biri veri göndermek, diğeri de telefon görüşmesi için ayrılır. Bu sebepten dolayı da modem bağlantı hâlindeyken dahi hat meşgul değildir. Telefon görüşmesi yapılırken ADSL çalışma hızında herhangi bir düşüş olmaz.

Asimetrik çalışma ise internetten bilgi indirme hızının, gönderme hızından daha fazla olması anlamına gelir. Kullanılan bakır kablonun çapı ve modemin tipine göre bağlantı hızları farklılık gösterir.

- Bağlantı sağlanamıyorsa

Splitter arızalı olabilir. Bu durumda modemi direk hatta bağlayarak bir deneme daha yapabilirsiniz.

Modem arızalı olabilir. Başka bir modem ile bağlanmayı deneyebilirsiniz. Telekom ADSL bağlantısını kesmiş olabilir. Telekom ADSL yetkilileri ile görüşebilirsiniz.

Telefon kablosunda veya konnektöründe sorun olabilir. Kablonun ucuna bir telefon takınız, telefondan çevir sesi geliyorsa herhangi bir problem yoktur.

- ADSL'in sağladığı imkânlar

  - Telefon hattını meşgul etmez. Yapılan telefon görüşmeleri ADSL
  - bağlantısının hızını etkilemez.
  - Yüksek veri iletim hızı sayesinde kaliteli görüntü iletmek, internetten seyretmek mümkündür.
  - Hub görevi gören modemler sayesinde dağıtıcı bir bilgisayara gerek duyulmaz yani bir bilgisayar kapansa bile internet paylaşımı devam eder.
  - Güvenlik seviyesi diğer bağlantı şekillerine göre daha yüksektir
  - Kesintisiz bir bağlantı sağlar.
  - Ödeme ücreti hız seçimine göre değişir ve sabittir.
  - İsteğe bağlı olarak statik veya dinamik IP alma imkânı verir.
  - Statik (sabit) IP kullanarak kendi sunucularınızı internet üzerinde kullanabilirsiniz.

2.9.3. VDSL

VDSL (Very high data rate Digital Subscriber Line) telefon hatları üzerinden çok yüksek hızlarda veri alışveriş hızı sunabilen bir DSL teknolojisidir. 13 ile 52 Mbps arası download (indirme), 1.5 ile 2.3 Kbps upload (gönderme) hızlarına erişilebilir.

Resim 2.13: VDSL modem

VDSL teknolojisi ADSL teknolojilerinden daha yüksek veri hızlarında ancak daha kısa hatlar üzerinde asimetrik bir veri iletimi sağlar. Veri indirme, veri gönderme ve POTS olarak adlandırılan üç temel kanal vardır. Bu kanalların hızı ADSL'e göre yaklaşık 10 kat fazladır.

Çok geniş bant genişliği imkânı sunmasına rağmen VDSL 'de maksimum 1200 m gibi bir maksimum mesafe sakıncası vardır. Daha kısa hatlar üzerinde asimetrik bir veri iletimi sağlar.

2.10. Ağlarda Kullanılan Kablolar

Kablolamada dikkat edilmesi gereken kablo üzerinden geçecek bilginin hedefe ulaşana kadar zayıflamasını engellemektir. Kablo üzerinden geçen bilginin belli bir elektrik gerilimi bulunur ve kablo uzadıkça bilginin gücü azalmaktadır. Bu sinyal zayıflamasını önlemek amacıyla tekrarlayıcılar (repater) kullanılır.

Kablolamada en önemli nokta en az maliyet ile en hızlı iletişimi ağlamayı başarmaktır.

Üstünlükleri	Sakıncaları
Koaksiyel Kablo	
➢ Kablolama bir bilgisayardan diğerine doğru yapıldığı için çok az kablo kullanılır. ➢ Koaksiyel kablo korunmuş oldu-ğundan elektromanyetik etkilere karşı maksimum yalıtım sağlar. ➢ Sadece ağ kartları ve koaksiyel kablo kullanıldığı için maliyeti düşüktür	➢ Konnektörlerden birinde meydana gelen arıza tüm ağı çalışmaz duruma getirir. ➢ Koaksiyel kablo ile kurulan ağlarda maksimum hız 10 Mbps'tır. ➢ Koaksiyel kablo yapısı itibariyle zor kıvrılır, ince deliklerden geçemez, duvar için yerleştirmesi zordur.
Bükümlü Kablo (twisted pair)	
➢ 100 Mbit'lik hızlara ulaşılabilir. ➢ Bir bilgisayarın veya o bilgisayara ait ağ hattında çıkacak sorun sadece o bilgisayarı ilgilendirir. Ağ çalışma-sına devam eder. ➢ Kablolama çok kolaydır.	➢ Kullanılan kablonun çok fazla olması ve hub gibi ek donanımlara ihtiyaç duyulması maliyeti artırmaktadır. ➢ Elektromanyetik gürültülerden etki-lenir ve ağ performansında düşme görülür.

2.10.1. Koaksiyel Kablo

Koaksiyel kablo merkezinde iletken bir kablo, dışa doğru yalıtkan iç tabaka, tel zırh ve yalıtkan dış tabakadan meydana gelir. Kabaca merkezde bir iletken ve onun dışında bir korumadan oluşan silindirik bir yapıdır. Ortak yol topolojide kullanılır.

Şekil 2.11: Koaksiyel kablo iç yapısı

Kablo yapısı sayesinde sinyalleri dışarıdan gelen etkilerden korur. Elektromanyetik kirliliğin yoğun olduğu ortamlarda düşük güçte sinyalleri iletmek için geliştirilmiş bir kablodur.

Ethernet ağlarında, kablolu TV alt yapısında, ses ve video iletimi gibi geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bilgisayar ağlarında kullanılanlar RG-8 ve RG-58'dir. RG-6 da bir koaksiyel kablo çeşididir ancak bilgisayar ağlarında kullanılmamaktadır. Görünüş olarak RG-58 ile aynıdır. Ancak RG-6 75Ω'dur. Koaksiyel kablo seçiminde dikkat edilmesi gereken nokta empedansları yani omajlarıdır. Koaksiyel kabloları birbirinden ayıran özellikleri de zaten omajlarıdır.

2.10.1.1. İnce Koaksiyel Kablo

İnce koaksiyel olarak kullanılan kablo RG-58'dir. Omajı 50 Ω (ohm)'dur. Günümüzde en çok kullanılan koaksiyel kablo çeşididir. Bu kablo kullanılarak kurulan ağlarda iki istasyon arası 185 metreden fazla ve 0,5 metreden az olamaz.

Resim 2.14: RG-58 koaksiyel kablo

2.10.1.2. Kalın Koaksiyel Kablo

Kalın koaksiyel olarak kullanılan kablo RG-8'dir. Omajı 50 Ω (ohm)'dur. Günümüzde bu tip kablolar kullanılmamaktadır. Bu kablolar genellikler sarı-portakal veya kahverengi renkte olup 2,5 metrede bir siyah bir bantla işaretlenmişlerdir. Bu kablo kullanılarak kurulan ağlarda iki istasyon arası 500 metreden fazla ve 2,5 metreden az olamaz.

Resim 2.15: RG-8 koaksiyel kablolar

2.10.1.3. Koaksiyel Kablo Konnektorleri

Konnektörler koaksiyel kabloyu ağ elemanına bağlamada kullanılır. BNC (Bayone-Neill-Concelman) konnektörler en çok kullanılan koaksiyel kablo konnektörleridir (Resim (2.16).

Resim 2.16: BNC konnektörler

- **T-konnektör:** 10 BASE2 ağlarında her bir ağ elemanını ağa bağlamada kullanılır.
- **BNC konnektör (erkek):** Ağ elemanları arasındaki bağlantıyı sağlayan kabloların her iki ucuna takılır. T- konnektörün birinden çıkar, diğerine girer.

- **Sonlandırıcı (terminator):** Ağın başladığı ve son bulduğu istasyonlarda T-konnektörün boştaki ucuna takılır. Ağı sonlandırmak amacıyla kullanılır. Sonlandırıcılar, içinde direnç bulunan BNC konnektörlerdir.
- **BNC konnektör (dişi):** İki erkek kablonun birbirine bağlanması gereken durumlarda kullanılır. Şekildeki dişi konnektör çift taraflıdır. Bu konnektöre BARREL konektör de denir.

2.10.2. Bükümlü Çift Kablo

Bükümlü çift kablo (twisted pair cable) telefon kablosuna benzeyen, benzer renkteki tellerin birbirine çiftler hâlinde dolanması ile oluşturulmuş kablo çeşididir. İki farklı çeşidi bulunur.

2.10.2.1. UTP

Korumasız çift bükümlü (UTP - Unshielded Twisted Pair) kablo olarak Türkçeye çevrilebilir. Günümüzde en çok kullanılan kablo çeşididir. Telefon kablolarına benzer. Bükümlü yapısı sayesinde elektrik sinyallerinin birbirleri üzerindeki etkilerini nötrleştirir. UTP, ARCnet, token ring ve ethernet ağlarında kullanılmaktadır.

Çiftler hâlinde birbirine dolanmış 8 kablo ve bir naylon ipten meydana gelir. Plastik bir kaplaması bulunur. Naylon ip plastik kaplamanın kolayca yırtılmasını sağlamak amacıyla bulunmaktadır. Dört ana renk ve bu renklerin beyaz çizgililerinden oluşur (Resim 2.17).

Resim 2.17: UTP kablo

UTP kablolar dış görünümleri bakımından birbirlerine çok benzer. Ancak her UTP kablonun üzerinde hangi kategoride oldukları belirtilir. CAT (category) kategori anlamına gelmektedir. Kablonun kategorisi, o kablonun göstermiş olduğu performansa göre belirlenmiştir. Piyasada şu anda en çok CAT5 kablo kullanılmaktadır. Aşağıdaki kategorilerden farklı olarak CAT7 kategorisi yeni geliştirilmektedir. Bu kablo diğerlerinden farklı olarak RJ-45 değil yeni bir konnektör kullanacaktır.

➢ UTP kablo kategorileri

Kategori	Hız	Konnektör	Kullanım Alanı	
CAT1	-	Mic	Yalnız ses iletimi	
CAT2	1	Mic	Ses ve veri iletimi	Telefon
CAT3	16	RJ-45	Ses ve veri iletimi	Telefon – 10BASET
CAT4	16	RJ-45	Ses ve veri iletimi	Token-Ring, 10Base-T
CAT5	100	RJ-45	Ses ve veri iletimi	100Base-TX, 10Base-T
CAT5e	100-1000	RJ-45	Ses ve veri iletimi	1000Base-T, 100Base-TX, 10Base-T
CAT6	1000	RJ-45	Ses ve veri iletimi	1000Base-T, 100Base-TX, 10Base-T

UTP kablolar kablo yapılarına göre ikiye ayrılır. Kablo uçları çok damarlı (stranded) veya tek damarlı (solid) olabilir.

- **Tek damarlı kablo:** Kablolardan her biri tek parça bakır telden oluşmuştur. Kablo kurulduktan sonra hareket ettirilmeyecek ise tek damarlı kullanılması uygundur çünkü tek damardan oluşan bakır tel kırılmaya yatkındır.

- **Çok damarlı kablo:** Kablolardan her biri birden fazla ince telden oluşmuştur. Kablo sık hareket edebilecek veya kıvrılabilecek bir konuma sahipse çok damarlı kullanılması uygundur. Çok damarlı kablo kullanılacaksa ona uygun RJ-45 konnektör kullanılmalıdır.

2.10.2.2. STP

Korumalı çift bükümlü (STP - Shielded Twisted Pair) kablo koaksiyel kablodan, çift bükümlü kabloya geçiş aşamasında kullanılsa da günümüzde fazla tercih edilmemektedir. Kullanımının zor olması, maliyetinin daha yüksek olması ve dıştaki tel zırhın yarardan çok zarar vermesi gibi etkenler bu kablonun kullanılmamasının başlıca sebeplerindendir. STP kablo ethernet ağlarında kullanılmaz. Token ring ağlarında kullanımı daha fazladır.

Resim 2.18: STP kablo

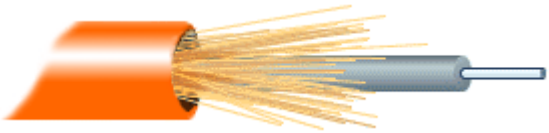
STP kablo kullanılırken dıştaki tel zırhın topraklanması gerekir. Aksi takdirde zırh elektromanyetik dalgaları toplayan anten vazifesi görür. En dıştaki tel zırhın zarar görmemesi topraklamanın tamamlanması sebebiyle önemlidir.

2.10.3. Fiber Optik Kablo

Fiber optik kablo veri ve ses iletiminde kullanılan en ideal kablo çeşididir. Çok yüksek hızda veri transferi ve çok düşük sinyal kayıpları imkânı sağlamaktadır. Uzak mesafelere veri aktarımındaki başarısı sebebiyle günümüzde pek çok alanda kullanılmakta ve hızla yaygınlaşmaktadır. 2 kilometreye kadar veri aktarımını tekrarlayıcı kullanmadan gerçekleştirmektedir.

Fiber optik kablonun kullanım alanları şunlardır:

- Hub veya anahtar (switch) olarak bilinen ağ elemanları uplink portları üzerinden yüksek hızlarda birbirine bağlanabilir.
- Ağ omurgalarının oluşturulmasında kullanılır.
- Uzaktaki istasyonların mevcut ağa bağlanmalarında kullanılır.
- Elektromanyetik kirliliğin bulunduğu ortamlarda rahatlıkla kullanılabilir.



Şekil 2.12: Fiber optik kablo

Fiber optik kablonun en önemli özelliği elektromanyetik kirlilikten etkilenmemesidir. Bunun sebebi verinin ışık dalgaları şeklinde iletilmesidir. Veri ışık hızında iletildiği için çok yüksek hızlara ulaşılmaktadır. UTP ve STP kabloların aksine, fiber optik kablolarda veri çalmak çok zordur.

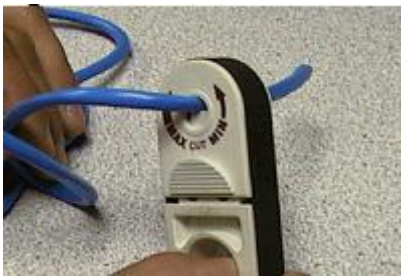
Fiber optik kabloda veri iletişimi çifter kablo olarak kullanılmaktadır. Biri veri alımı, diğeri veri gönderimi görevini yapar.

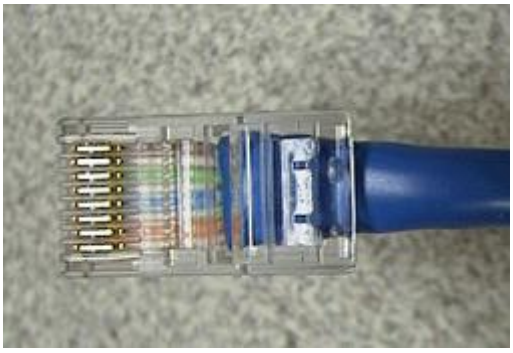
Fiber optik kablonun yapısı dıştan içe şu şekildedir:

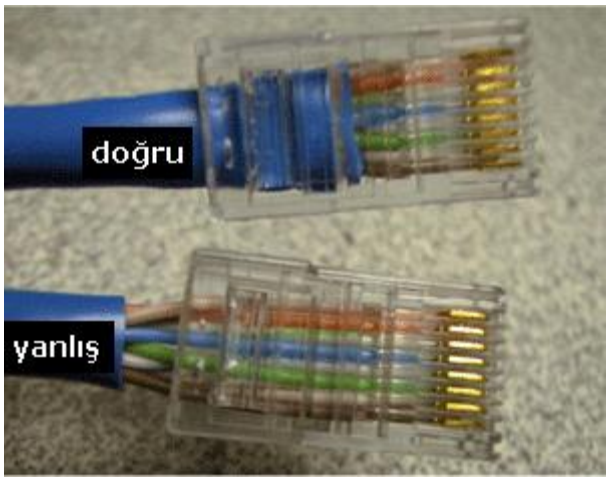
- PVC veya teflon bir dış koruma
- Dış korumanın hemen altında kabloyu güçlendirmek için “kevlar” tipinde fiber
- Bunun içinde de merkezi koruyan plastik kaplama
- Merkezde cam ve plastik fiber yapısında silindir madde

UYGULAMA FAALİYETİ

Ağ elemanlarını tanıyarak topolojiye uygun montaj işlemini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Çalışma yerini, araç ve gereçleri hazırlayınız.	➢ Ağ pensesi, kablo soyucu, RJ-45 konnektörler, kablo (maksimum 100 metre) ve yan keskinizi hazır bulundurunuz.
➢ Kablo soyucunuz ile kabloyu uygun boyutta soyunuz.	➢ Soyma işlemi sırasında kablo içindeki teller zarar görmemelidir. 
➢ Kullanacağınız bağlantı şeklini (586A–586B) seçiniz. Seçtiğiniz bağlantı şekline göre renk sırasını belirleyiniz.	➢ En çok 586A kullanıldığını unutmayınız. Renk sırası ezberinizde değilse mutlaka önünüze kitapçığı veya renk sırasının yazılı olduğu bir not kâğıdı bırakınız. ➢ Telleri şetçiğiniz bağlantı tipine göre RJ-45'e yerleştirmek için sıraya diziniz.

➢ Kablo uçlarını yan keski ile aynı hizaya getiriniz.	➢ Kablonun RJ-45 konnektöre tam oturması için kablo uçlarının aynı hizada olması gerekir. Ayrıca teller ne çok uzun ne de çok kısa olmamalıdır. Kablo dışındaki plastik koruyucu RJ-45'e tam olarak oturmalıdır. Bunun için tellerin uygun şekilde kısaltılması gerekir. ➢ Tellerin uzunluğu 1,7 cm civarında olmalıdır.
➢ Kabloyu RJ-45 konnektöre yerleştiriniz.	➢ Kablonuzun doğru renk sırasında olduğundan emin olunuz. Bir kere kullanılan RJ-45 konnektör bir daha kullanılamaz. Bir hata durumunda kablo kesilerek işlem baştan tekrarlanır. ➢ Her bir telin farklı yuvaya girdiğinden emin olunuz. Bazı durumlarda iki tel aynı yuvaya girebilir. 

➢ Pense yardımıyla RJ-45'i sıkıştırınız.	➢ Renk dizilişini ve tellerin yuvalara tam oturduğunu kontrol ediniz. Kontrolden sonra konnektörü dikkatlice ağ pensesine yerleştiriniz. ➢ Daha sonra ağ pensesini sıkarak tellerin yuvalara sıkışmasını sağlayınız. Çok sert sıkmanız RJ-45'in plastik dış kısmını kırmanıza sebep olabilir.
➢ Son kontrolü gerçekleştiriniz.	➢ Kabloyu çok zorlamadan RJ-45'ten çekmeye çalışınız. Herhangi bir sorun yoksa işlem başarıyla tamamlanmıştır. Aşağıdaki resimde doğru ve yanlış bağlantıları görebilirsiniz. 

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kablonuzu RJ-45 konnektöre tam oturması için uçlarını düzgün açtınız mı?		
2.	Pesne yardımıyla RJ-45 konnektörü sıkıştırabildiniz mi?		
3.	Kablonuzun kurallara uygun yapıp yapmadığınızı kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki kısaltmalardan hangisi ağ kartı anlamındadır?
A) BNC
B) NIC
C) UTP
D) OSI

2. Bir ağ tasarımı yaparken aşağıdakilerden hangilerine dikkat **edilmez?**
A) Konnektör
B) Hız
C) Maliyet
D) Kablolama

3. MAC adresi kaç bitten oluşur?
A) 12
B) 23
C) 36
D) 48

4. Hangi kablo teknolojisi standardında kalın koaksiyel kablo kullanılır?
A) 10BASE2
B) 10BASE5
C) 10BASET
D) 10BASEF

5. 10BaseT standardında T ifadesi ne ifade etmektedir?
A) Twisted pair
B) Transport
C) Token ring
D) Tür

6. Ethernet kartlarında hangi tip konnektör **kullanılmaz?**
A) RJ-45
B) BNC
C) AUI
D) RJ-11

7. Birden fazla konnektör yuvasına sahip ethernet kartlarına ne denir?
A) Token ring
B) Autosense
C) Com port
D) Combo

8. Token ring ağlarında kullanılan merkezi birime ne ad verilir?
A) CPU
B) MAU
C) Hub
D) Anahtar

9. FDDI genellikle uzak mesafelerdeki bir veya daha fazla yerel alan ağını birbirine bağlamak için geliştirilmiş network protokolüdür. FDDI kısaltmasındaki F harfi neyi ifade eder?
A) Future
B) Fiber
C) Firewire
D) Fast

10. Hub'a bağlı bilgisayarlarda kablonun maksimum uzunluğu ne kadar olabilir?
A) 100
B) 185
C) 500
D) 2000

11. Hubların birbirine bağlanması için kullanılan ve hub'ların çoğunluğunda bulunan porta verilen isim nedir?
A) Update
B) Combo
C) Uplink
D) BNC

12. Konnektörün standartlara uygun üretildiğini belirtmek amacıyla kullanılan ön ek nedir?
A) BNC
B) ISO
C) RJ
D) UTP

13. RJ-45 konnektör hangi tip ağlarda kullanılır?
A) 10BASE2
B) 10BASET
C) 10BASE5
D) 10BASEF

14. Kullanılan UTP çapraz kablonun İngilizce karşılığı nedir?
A) Crossover
B) Fiberoptik
C) Switch
D) Crosser

15. Alıcısına ulaşamama ihtimali bulunan veri paketlerini güçlendirmek amacıyla kullanılan cihaza verilen ad nedir?
A) Kuvvetlendirici
B) Tekrarlayıcı
C) Güçlendirici
D) Destekleyici

16. Ağın az veri alışverişi yapılan bölümünde araya konularak ağın verimliliğini arttırmak ve birbirinden faklı ağları birbirine bağlamak amacıyla kullanılan cihaza ne ad verilir?
A) Tekrarlayıcı
B) Bağlayıcı
C) Anahtar
D) Köprü

17. Farklı protokol kullanan ağlarda iki yönlü protokol dönüşümü yaparak bağlantıyapılmasını sağlar. Bu görevi gerçekleştiren ağ cihazı hangisidir?
A) Geçityolu
B) Yönlendirici
C) Tekrarlayıcı
D) Anahtar

18. Kendisine ulaşan veri paketlerinin MAC adreslerini inceler ve her porta dağıtmak yerine sadece hedef MAC adresine sahip olan bilgisayarın bağlı olduğu porta bırakır. Bu görevi gerçekleştiren ağ cihazı hangisidir?
A) Geçityolu
B) Tekrarlayıcı
C) Süzgeç
D) Anahtar

19. Saniyede iletilen bit miktarı hangi ölçüm birimi ile adlandırılır?
A) Mhz
B) Bps
C) Bnc
D) Rpm

20. Aşağıdakilerden hangisi bir modem çeşidi **<u>değildir</u>?**
A) TCP/IP
B) Dial up
C) ADSL
D) VDSL

21. Dial up modemlerin bağlantının başlangıcında kendilerini tanıtma işlemine ne ad verilir?
A) Messenger
B) Netmeeting
C) Handshake
D) Meeting

22. Dâhilî ve haricî anlamına gelen kelime ikilisi hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?
A) In/Out
B) DC/AC
C) Primary/Secondary
D) Internal/External

23. ADSL internet bağlantısında telefon hattının meşgul olmaması için kullanılan cihaza ne ad verilir?
A) Splitter
B) Modem
C) Dial up
D) Handshake

24. Aşağıdakilerden hangisi bağlantı şekillerine göre ADSL modemler arasına **girmez?**
A) Ethernet
B) USB
C) Dial-up
D) PCI

25. ADSL modem ayarları yapılırken kullanılan telekom kullanıcılarının düzenlemesi gereken VPI / VCI değerleri hangi şıkta doğru verilmiştir?
A) 16/24
B) 8/35
C) 8/24
D) 16/35

26. VDSL modem teknolojisinin desteklediği maksimum mesafe ne kadardır?
A) 100
B) 185
C) 500
D) 1200

27. İnce koaksiyel olarak bilinen kablonun kodu hangisidir?
A) RG-58
B) RG-6
C) RG-58
D) RG-56

28. Hangi kablo çeşidi kullanılarak kurulan ağlarda iki istasyon arası 500 metreden fazla ve 2,5 metreden az **olamaz?**
A) RG-58
B) RG-56
C) RG-8
D) RG-6

29. Koaksiyel kablo kullanılarak kurulan ağlarda ağı sonlandırmak amacıyla kullanılan parçaya ne ad verilir?
A) T-konnektör
B) Barrel
C) Terminator
D) Repeater

30. 10 BASE2 ağlarında her bir ağ elemanını ağa bağlaman parçaya ne ad verilir?
A) T-konnektör
B) Barrel
C) Terminatör
D) Repeater

31. Piyasada en çok hangi kategori kablo kullanılmaktadır?
A) CAT4
B) CAT5
C) CAT6
D) CAT3

32. CAT5 kablo ile birlikte hangi konnektör kullanılır?
A) BNC
B) RJ-11
C) RJ-45
D) USB

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Sayısal iletişim tekniklerini tanıdınız mı?		
2.	Ağ kavramını ve ağ çeşitlerini (LAN, MAN, WAN) öğrendiniz mi?		
3.	Ağ topolojilerinin yapısını tanıdınız mı?		
4.	Ortak yol (Bus) topolojisinin yapısını öğrendiniz mi?		
5.	Halka (Ring) topolojisinin yapısını öğrendiniz mi?		
6.	Yıldız (Star) topolojisinin yapısını öğrendiniz mi?		
7.	OSI katmanlarını tanıdınız mı?		
8.	Gerekli ağ malzemelerini hazırladınız mı?		
9.	Ağ malzemelerinizin sağlamlığından emin misiniz?		
10.	Kablonuzu tellere zarar vermeden soyduğunuza emin misiniz?		
11.	Tellerin renk dizilişini doğru yaptınız mı?		
12.	Kablo ucundaki tellerin aynı hizada mı?		
13.	Tellerin doğru sırayla konnektöre yerleştirdiniz mi?		
14.	Tellerin konnektöre tam olarak sıkıldığından emin misiniz?		
15.	Son kontrolü yaptınız mı?		
16.	Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
17.	Çalışma alanını düzenli kullandınız mı?		
18.	Uygun belgeleri seçip kullandınız mı?		
19.	Zamanı iyi kullandınız mı?		
20.	Güler yüzlü ve nazik davrandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Protokol
2	Senkronize
3	Saat
4	Paralel
5	Seri
6	Sunucu-kullanıcı
7	Yerel
8	LAN
9	Ortak yol - halka-yıldız
10	Broadcast
11	Koaksiyel–t
12	500
13	Token (jeton)
14	100
15	Utp-stp
16	Hub-anahtar
17	Ağaç
18	OSI-7
19	Uygulama
20	Oturum
21	Ağ
22	Veri bağı
23	Oturum
24	Ağ
25	Veri bağı

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**A**
3	**D**
4	**B**
5	**A**
6	**D**
7	**D**
8	**B**
9	**B**
10	**A**
11	**C**
12	**C**
13	**B**
14	**A**
15	**B**
16	**D**
17	**A**
18	**D**
19	**B**
20	**A**
21	**C**
22	**D**
23	**A**
24	**C**
25	**B**
26	**D**
27	**A**
28	**C**
29	**C**
30	**A**
31	**B**
32	**C**

KAYNAKÇA

- EĞİTMEN, Mehmet, **Donanım Sorunları ve Çözümleri**, Seçkin Yayınevi, Ankara, 1998.
- DEMİRKOL, Zafer, **Internet Teknolojileri**, Pusula Yayıncılık, Eylül, 2001.
- GÜMÜŞKAYA, Haluk, **Mikroişlemciler ve Bilgisayarlar**, Alfa Yayınevi, Ekim, 1999.